



最新实用

五金手册



ZUIXIN SHIYONG
WUJIN
SHOUCE

周斌兴 刘文花 主编



河南科学技术出版社

本手册特点

- **内容最新：**根据国家及行业现行的最新标准编写。
- **实用性强：**精选国家和行业标准及其他技术资料中最常用及最实用的部分，力求内容全面、实用。
- **编排合理：**主要按照五金在各行业中的实际应用细化分类编写，方便读者查阅。

策划编辑 孙 彤
责任编辑 张 恒
责任校对 柯 姣
封面设计 张 伟
责任印制 朱 飞

分类建议：工业 / 手册

ISBN 978-7-5349-6333-9



9 787534 963339 >

定价：89.00 元

最新实用五金手册

周斌兴 刘文花 主编

·郑州·

内 容 提 要

本手册介绍了常见的五金商品（包括五金工具、建筑五金、通用五金配件及器材、常用金属材料四大类）的品种、规格、性能、用途等实用知识。本手册具有内容丰富、取材实用、资料新颖、文图对照和携带方便五大特点，可供与五金商品有关的销售、采购、生产、设计、咨询和科研等方面的人员和一般用户使用与参考。

图书在版编目（CIP）数据

最新实用五金手册/周斌兴，刘文花主编. —郑州：河南科学技术出版社，2015. 2

ISBN 978 - 7 - 5349 - 6333 - 9

I. ①最… II. ①周…②刘… III. ①五金制品 - 手册 IV. ①TS914 - 62

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2013）第 100851 号

出版发行：河南科学技术出版社

地址：郑州市经五路 66 号 邮编：450002

电话：(0371) 65788613 65788624

网址：www.hnstp.cn

策划编辑：孙 彤

责任编辑：张 恒

责任校对：柯 姣

封面设计：张 伟

责任印制：朱 飞

印 刷：河南省瑞光印务股份有限公司

经 销：全国新华书店

幅面尺寸：140mm × 202mm 印张：41.75 字数：1133 千字

版 次：2015 年 2 月第 1 版 2015 年 2 月第 1 次印刷

定 价：89.00 元

如发现印、装质量问题，影响阅读，请与出版社联系并调换。

《最新实用五金手册》编写委员会

主 编	周斌兴	刘文花			
副主编	李立碑	贾 琛	曹 艳		
参 编	钱 瑜	徐嘉翊	吴 亮	刘明洋	
	周 韵	胡 俊	刘 欢	徐晓东	
	姜 松	张 杰	梁霏琴	张能武	
	李 桥	陈利军	黄 海	曹冬强	

前 言

— 0000 0000 0000 0000 0000 0000 —

随着我国国民经济的迅猛发展，新技术、新材料和新产品不断涌现，五金产品及相关材料也得以快速发展，五金产品的种类繁多、品种多样、性能用途各异。五金产品在国民经济发展和人民生活中起着十分重要的作用。近年来，新的国家、行业标准规范不断制定和更新，与之相应的五金类产品的型号、规格、性能和技术参数也在不断完善。

为了适应这种新形势、新变化，满足由此带来的多方面需求，我们组织编写了这本《最新实用五金手册》。本手册是一本综合性五金工具书，共分4篇，内容包括五金工具、建筑五金、通用五金配件与器材、常用金属材料。

本手册可供从事五金商品设计、咨询、经营、采购、生产、科研与教学等方面的人员作为常备工具书参考与使用，也是广大五金商品消费者的必读之书。

本手册由周斌兴、刘文花任主编，由李立碑、贾琛、曹艳任副主编。参加编写的人员有钱瑜、徐嘉翊、吴亮、刘明洋、周韵、胡俊、刘欢、徐晓东、姜松、张杰、梁霏琴、张能武、李桥、陈利军、黄海、曹冬强。

囿于编写水平，本手册中可能存在错误或者不足之处，衷心希望广大读者朋友和行家给予批评、指正，以便在重印和再版时修订完善。

编 者

2014 年 10 月

目 录

第 1 篇 五金工具

第 1 章 手工工具 (2)

1.1 螺钉旋具 (2)

1. 一字槽螺钉旋具 (2)

2. 十字槽螺钉旋具 (3)

3. 夹柄螺钉旋具 (4)

4. 多用螺钉旋具 (4)

5. 快速多用途螺钉旋具 (5)

6. 内六角花形螺钉旋具 (5)

1.2 扳手 (6)

1. 呆扳手 (6)

2. 梅花扳手 (10)

3. 两用扳手 (11)

4. 活扳手 (11)

5. 管活两用扳手 (12)

6. 内六角扳手 (12)

7. 内六角花形扳手 (14)

8. 敲击呆扳手 (15)

9. 敲击梅花扳手 (16)

10. 调节扳手 (17)

11. 钩形扳手 (17)

12. 手用扭力扳手 (18)

13. 双向棘轮扭力扳手 (18)

14. 增力扳手 (19)

15. 手动套筒扳手 (19)

16. 十字柄套筒扳手 (21)

17. 手动套筒扳手附件	(22)
18. 手动套筒扳手套筒	(25)
19. 冲击式机动四方传动套筒	(29)
1.3 钳类	(33)
1. 钢丝钳	(33)
2. 鲤鱼钳	(34)
3. 尖嘴钳	(35)
4. 带刃尖嘴钳	(36)
5. 扁嘴钳	(37)
6. 鸭嘴钳	(38)
7. 圆嘴钳	(39)
8. 水泵钳	(40)
9. 弯嘴钳	(41)
10. 斜嘴钳	(41)
11. 顶切钳	(42)
12. 修口钳	(42)
13. 挡圈钳	(43)
14. 大力钳	(43)
15. 断线钳	(44)
16. 鹰嘴断线钳	(45)
17. 羊角起钉钳	(45)
18. 开箱钳	(45)
19. 多用钳	(46)
20. 铅印钳	(46)
21. 胡桃钳	(46)
1.4 手锤、斧头、冲子	(46)
1. 手锤	(46)
2. 斧头	(49)
3. 冲子	(50)
第2章 管工工具和钳工工具	(53)
2.1 管工工具	(53)
1. 手动弯管机	(53)
2. 胀管器	(53)
3. 快速管子扳手	(54)
4. 管子钳	(55)

5. 铝合金管子钳	(55)
6. 链条管子钳	(56)
7. 自紧式管子钳	(56)
8. 管子台虎钳	(57)
9. C 型管子台虎钳	(57)
10. 管螺纹铰板	(57)
11. 轻、小型管螺纹铰板	(58)
12. 电线管螺纹铰板及板牙	(59)
13. 管子割刀	(59)
2.2 钳工工具	(60)
1. 划规	(60)
2. 钩头划规	(60)
3. 长划规	(61)
4. 划针盘	(61)
5. 划线用 V 形铁	(62)
6. 铰杠	(62)
7. 圆板牙架	(63)
8. 钢锯架	(63)
9. 机用钢锯条	(64)
10. 手用钢锯条	(66)
11. 锯锉	(67)
12. 钳工锉	(68)
13. 刀锉	(69)
14. 异形锉	(69)
15. 整形锉	(70)
16. 什锦锉	(71)
17. 铝锉	(72)
18. 锡锉	(72)
19. 手摇钻	(72)
20. 手摇台钻	(73)
21. 手扳钻	(73)
22. 普通台虎钳	(74)
23. 多用台虎钳	(74)
24. 手虎钳	(75)
25. 方孔桌虎钳	(75)

26. 防爆用铍子	(76)
27. 刮刀	(76)
28. 弓形夹	(76)
29. 顶拔器	(77)
30. 拔销器	(78)
第3章 测量工具	(79)
3.1 量尺	(79)
1. 金属直尺	(79)
2. 钢卷尺	(79)
3. 纤维卷尺	(79)
4. 木折尺	(80)
5. 内、外卡钳	(80)
6. 弹簧卡钳	(80)
7. 量油尺	(81)
3.2 量规	(81)
1. 直角尺	(81)
2. 方形角尺	(82)
3. 塞尺	(83)
4. 钢平尺和岩石平尺	(84)
5. 铸铁平板	(85)
6. 铸铁平尺	(86)
7. 普通螺纹量规	(87)
8. 量针	(88)
9. 正弦规	(90)
10. 莫氏与公制圆锥量规	(91)
11. 角度量块及其附件	(93)
12. 半径样板	(96)
13. 螺纹样板	(97)
14. 条式和框式水平仪	(97)
15. 表面粗糙度比较样块	(99)
3.3 卡尺	(101)
1. 游标、带表和数显万能角度尺	(101)
2. 游标、带表和数显卡尺	(102)
3. 游标、带表和数字显示高度卡尺	(104)
4. 游标、带表和数字显示深度卡尺	(105)

5. 游标、带表和数字显示齿厚卡尺	(107)
3.4 千分尺	(108)
1. 尖头千分尺	(108)
2. 螺纹千分尺	(108)
3. 公法线千分尺	(109)
4. 两点内径千分尺	(110)
5. 三爪内径千分尺	(110)
6. 外径千分尺	(111)
7. 电子数字显示外径千分尺	(111)
8. 大外径千分尺	(111)
9. 深度千分尺	(112)
10. 壁厚千分尺	(112)
11. 杠杆千分尺	(113)
3.5 指示表	(114)
1. 十分表	(114)
2. 百分表	(114)
3. 大量程百分表	(114)
4. 涨簧式内径百分表	(114)
5. 内径指示表	(115)
6. 杠杆指示表	(115)
7. 千分表	(116)
8. 厚度指示表	(116)
9. 带表卡规	(117)
10. 扭簧比较仪	(117)
11. 磁性表座	(118)
12. 万能表座	(119)
第4章 电动工具	(121)
4.1 装配作业类电动工具	(121)
1. 充电式电钻旋具	(121)
2. 微型永磁直流螺丝刀	(121)
3. 电动螺丝刀	(122)
4. 电动自攻螺丝刀	(122)
5. 电动扳手	(123)
6. 电动胀管机	(123)
7. 电动拉铆枪	(124)

4.2	金属切削类电动工具	(124)
1.	电钻	(124)
2.	磁座钻	(125)
3.	型材切割机	(126)
4.	电动自爬式锯管机	(127)
5.	电动焊缝坡口机	(127)
6.	电动攻丝机	(128)
7.	电剪刀	(128)
8.	双刃电剪刀	(129)
9.	电冲剪	(129)
10.	电动刀锯	(130)
4.3	砂磨类电动工具	(130)
1.	平板砂光机	(130)
2.	盘式砂光机	(131)
3.	软轴砂轮机	(131)
4.	直向砂轮机	(132)
5.	台式砂轮机	(133)
6.	多功能抛光砂磨机	(134)
7.	角向磨光机	(134)
8.	砂带磨光机	(135)
9.	模具电磨	(136)
10.	抛光机	(136)
4.4	建筑道路类电动工具	(137)
1.	电锤	(137)
2.	电动锤钻	(138)
3.	冲击电钻	(138)
4.	石材切割机	(139)
4.5	林业类电动工具	(140)
1.	电刨	(140)
2.	曲线锯	(140)
3.	电圆锯	(141)
4.	电动木工凿眼机	(142)
5.	木工电钻	(142)
4.6	其他电动工具	(143)
1.	手持式电动管道清理机	(143)

2. 电喷枪	(144)
3. 电动套丝机	(144)
第5章 木工工具	(146)
1. 木工绕锯条	(146)
2. 木工锯条	(146)
3. 木工带锯条	(147)
4. 木工圆锯片	(148)
5. 夹背锯	(149)
6. 手板锯	(149)
7. 鸡尾锯	(149)
8. 伐木锯条	(150)
9. 钢丝锯	(150)
10. 正锯器	(151)
11. 木工硬质合金圆锯片	(151)
12. 刨台	(152)
13. 木工手用刨刀	(152)
14. 木工夹	(153)
15. 木工台虎钳	(153)
16. 木工钻	(154)
17. 木工方凿钻	(154)
18. 弓摇钻	(155)
19. 锯铨	(155)
20. 木工机用直刃刨刀	(156)
21. 手工木工凿	(157)
22. 盖铁	(157)
第6章 气动及液压工具	(159)
6.1 气动工具	(159)
1. 气动铆钉机	(159)
2. 气动剪线钳	(160)
3. 气动冷挤压压接钳	(160)
4. 手持式气动切割机	(161)
5. 气钻	(161)
6. 气剪刀	(162)
7. 气动攻丝机	(162)
8. 纯扭式气动螺丝刀	(163)

9. 气动射钉枪	(163)
10. 气动压铆机	(164)
11. 气动砂光机	(164)
12. 定转矩气扳机	(165)
13. 冲击式气扳机	(165)
14. 高速气扳机	(166)
15. 直柄式气动砂轮机	(167)
16. 端面气动砂轮机	(168)
17. 气镐	(168)
18. 气铲	(169)
19. 气动吹尘枪	(170)
20. 气动充气枪	(170)
21. 气动泵	(170)
22. 气动捣固机	(171)
23. 高压无气喷涂机	(172)
24. 气刻笔	(172)
25. 多彩喷枪	(173)
26. 气动高压注油器	(173)
27. 风动磨石子机	(174)
28. 风动磨腻子机	(174)
29. 低压微小型活塞式空气压缩机	(175)
6.2 液压工具	(176)
1. 手持式液压钳	(176)
2. 液压转矩扳手	(176)
3. 液压弯管机	(177)
4. 液压钢丝绳切断器	(178)
第7章 刀具和磨具	(179)
7.1 车刀	(179)
1. 高速钢车刀条	(179)
2. 可转位车刀	(181)
3. 硬质合金焊接车刀片	(182)
4. 硬质合金焊接刀片	(182)
5. 硬质合金焊接车刀	(184)
6. 机夹车刀	(185)
7. 硬质合金车刀	(186)

7.2	铣刀	(194)
1.	直柄立铣刀、莫氏锥柄立铣刀	(194)
2.	圆柱形铣刀	(195)
3.	套式立铣刀	(195)
4.	三面刃铣刀	(196)
5.	锯片铣刀	(199)
6.	键槽铣刀	(200)
7.	半圆铣刀	(201)
8.	螺钉槽铣刀	(202)
9.	7:24 锥柄立铣刀	(202)
10.	T 形槽铣刀	(203)
11.	带螺纹孔的莫氏锥柄 T 形槽铣刀	(205)
12.	硬质合金 T 形槽铣刀	(205)
7.3	齿轮刀具	(207)
1.	齿轮滚刀	(207)
2.	盘形齿轮铣刀	(208)
3.	盘形轴向剃齿刀	(209)
4.	直齿插齿刀	(210)
7.4	钻头	(212)
1.	粗直柄小麻花钻	(212)
2.	直柄短麻花钻	(213)
3.	直柄麻花钻	(215)
4.	直柄长麻花钻	(218)
5.	直柄超长麻花钻	(221)
6.	莫氏锥柄麻花钻	(222)
7.	莫氏锥柄长麻花钻	(226)
8.	莫氏锥柄加长麻花钻	(228)
9.	手用铰刀	(230)
10.	可调节手用铰刀	(232)
11.	直柄硬质合金机用铰刀	(233)
12.	莫氏锥柄硬质合金机用铰刀	(235)
13.	手用 1:50 锥度销子铰刀	(237)
14.	直柄机用 1:50 锥度销子铰刀	(238)
7.5	磨料磨具	(238)
1.	普通磨料	(238)

2. 超硬磨料	(242)
3. 超硬磨具结合剂	(243)
4. 砂布	(244)
5. 砂纸	(245)
6. 砂轮	(245)
7. 手摇砂轮架	(248)
8. 砂轮整形刀	(248)
9. 超硬砂轮	(249)
10. 超硬小砂轮与超硬磨头	(252)
11. 磨头	(253)
12. 油石	(253)

第2篇 建筑五金

第8章 门窗五金件	(256)
8.1 合页	(256)
1. 普通型合页	(256)
2. 轻型合页	(257)
3. 方合页	(258)
4. 尼龙垫圈合页	(259)
5. 弹簧合页（铰链）	(259)
6. H型合页	(261)
7. T型合页	(262)
8. 抽芯型合页	(262)
9. 蝴蝶弹簧合页	(263)
10. 扇形合页	(264)
11. 双袖型合页	(264)
12. 门头合页	(267)
13. 脱卸合页	(267)
14. 轴承合页	(268)
15. 自关合页	(269)
16. 台合页	(269)
17. 翻窗合页	(270)
18. 单旗合页	(271)
19. 暗合页	(271)

20. 自弹杯状暗合页	(272)
21. 空腹钢窗合页	(272)
8.2 拉手、执手	(273)
1. 铝合金门窗拉手	(273)
2. 锌合金拉手	(273)
3. 玻璃大门拉手	(274)
4. 推挡拉手	(275)
5. 方形大门拉手	(276)
6. 铁拉手	(276)
7. 插芯门锁用执手和拉手	(277)
8. 管子拉手	(280)
9. 梭子拉手	(280)
10. 底板拉手	(281)
11. 圆柱拉手	(281)
12. 蟹壳拉手	(282)
13. 推板拉手	(282)
14. 执手	(283)
15. 平开铝合金窗执手	(284)
8.3 插销	(285)
1. 普通型钢插销	(285)
2. 暗插销	(286)
3. 铝合金门插销	(287)
4. 翻窗插销	(288)
5. 封闭型钢插销	(288)
6. 蝴蝶型钢插销	(291)
7. 管型钢插销	(292)
8.4 门窗配件	(293)
1. 门轧头	(293)
2. 磁力吸门器	(294)
3. 安全链	(294)
4. 闭门器	(295)
5. 地弹簧	(296)
6. 窗钩	(296)
7. 双线灯钩、鸡心灯钩、瓶形灯钩	(298)
8. 铝合金窗帘架	(298)

9. 推拉铝合金门窗用滑轮	(299)
10. 玻璃移门滑轮	(300)
11. 百叶窗	(301)
12. 碰珠	(301)
13. 门弹弓珠	(301)
14. 门弹弓（鼠尾弹簧）	(302)
15. 门底弹簧	(302)
8.5 锁具	(303)
1. 弹子插芯门锁	(303)
2. 防风插芯门锁	(305)
3. 密闭门锁	(305)
4. 球形门锁	(306)
5. 单舌弹子门锁	(307)
6. 双舌弹子门锁	(309)
7. 企口插锁	(310)
8. 玻璃橱门锁	(310)
9. 铝合金窗锁	(310)
10. 铝合金门锁	(312)
第9章 建筑小五金	(313)
9.1 钉类	(313)
1. 一般用途圆钢钉	(313)
2. 扁头圆钢钉	(314)
3. 盘头多线瓦楞螺钉	(315)
4. 瓦钉	(315)
5. 骑马钉	(315)
6. 拼合用圆钢钉	(316)
7. 水泥钉	(316)
8. 油毡钉	(317)
9. 家具钉	(318)
10. 碰焊钉	(318)
11. 磨胎钢钉	(319)
12. 橡皮钉	(319)
13. 瓦楞钉	(320)
14. 包装钉	(320)
15. 鱼尾钉	(320)

16.	平杆型鞋钉	(321)
17.	鞋钉	(322)
18.	瓦楞垫圈及羊毛毡垫圈	(322)
9. 2	网类	(323)
1.	窗纱	(323)
2.	梯形网	(324)
3.	斜方眼网	(324)
4.	点焊网	(325)
5.	重型钢板网	(326)
6.	铝板网	(327)
7.	正反捻加强筋六角网	(328)
8.	正反捻六角网	(328)
9.	六角网	(329)
10.	钢板网	(330)
11.	镀锌电焊网	(333)
第 10 章	卫生洁具及其配件	(335)
10. 1	面盆及其配件	(335)
1.	面盆	(335)
2.	机械式双柄面盆水嘴	(336)
3.	机械式单柄面盆水嘴	(336)
4.	立柱式面盆配件	(337)
5.	面盆排水阀	(337)
6.	普通式水嘴和混合式水嘴	(338)
7.	弹簧水嘴	(338)
8.	面盆直角式进水阀	(338)
9.	无缝铜皮管及金属软管	(339)
10. 2	浴缸、淋浴器及其配件	(339)
1.	浴缸	(339)
2.	浴缸水嘴	(341)
3.	沐浴喷头	(342)
4.	浴缸排水阀	(342)
5.	淋浴水嘴	(342)
6.	淋浴器阀	(343)
10. 3	小便器及其配件	(343)
1.	小便器	(343)

2. 小便器落水	(344)
3. 立式小便器铜器	(344)
4. 小便器配件	(344)
5. 脚踏阀	(345)
6. 便池水嘴	(345)
7. 小便器自动冲洗阀	(346)
8. 小便器鸭嘴	(346)
9. 小便器自动冲洗器	(347)
10. 4 大便器及其配件	(347)
1. 坐便器	(347)
2. 蹲便器	(348)
3. 水箱	(349)
4. 坐便器低水箱配件	(349)
5. 低水箱扳手	(350)
6. 低水箱进水阀	(350)
7. 低水箱排水阀	(350)
8. 直角弯	(351)
9. 大便冲洗阀	(351)
10. 高水箱配件	(351)
11. 高水箱拉手	(352)
12. 自动落水芯子	(352)
13. 自动落水进水阀	(352)
14. 高水箱排水阀	(353)
15. 浮球阀	(353)
16. 浮球	(353)
10. 5 其他卫生洁具及配件	(354)
1. 水槽	(354)
2. 水槽水嘴	(354)
3. 化验水嘴	(355)
4. 回转式水嘴	(355)
5. 接管水嘴	(356)
6. 单联式、双联式、三联式化验水嘴	(356)
7. 洗涤水嘴	(357)
8. 全自动洗手器	(358)
9. 人体感应晶体管自动水龙头	(359)

10. 电热烘手器	(359)
第 11 章 水暖器材	(360)
11.1 阀门	(360)
1. 阀门的型号	(360)
2. 安全阀	(364)
3. 疏水阀	(366)
4. 减压阀	(368)
5. 止回阀	(368)
6. 旋塞阀	(370)
7. 闸阀	(371)
8. 截止阀	(374)
9. 卫生洁具及暖气管道用直角阀	(376)
10. 球阀	(377)
11. 排水阀	(379)
12. 铁制和铜制螺纹连接阀门	(380)
11.2 散热器及其配件	(386)
1. 灰铸铁柱翼型采暖散热器	(386)
2. 灰铸铁柱型采暖散热器	(389)
3. 灰铸铁翼型散热器	(390)
4. 钢制柱型散热器	(391)
5. 钢制翅片管对流采暖散热器	(392)
6. 钢制板型散热器	(393)
7. 铜铝复合柱翼型采暖散热器	(394)
8. 铝制柱翼型散热器	(396)
9. 暖气疏水阀	(396)
10. 气泡对丝	(397)
11. 气泡丝堵	(397)
12. 气泡衬芯	(398)
13. 放气旋塞	(398)
14. 铸铁散热器托钩	(398)
第 12 章 电工器材	(399)
12.1 电器与电料	(399)
1. 熔断器	(399)
2. 熔丝	(400)
3. 安装式交流电流表和电压表	(402)

4. 电能表	(403)
5. 电流互感器	(404)
6. 电压互感器	(405)
7. 胶壳闸刀开关	(406)
8. 铁壳开关	(406)
9. 节电开关	(408)
12.2 电线	(409)
1. 常用绝缘电线	(409)
2. 聚氯乙烯塑料绝缘电线	(411)
3. 聚氯乙烯绝缘软线	(413)
4. 橡皮绝缘电线	(416)
5. 铜及铝母线	(418)
6. 铝绞线及钢芯铝线	(421)
第13章 消防器材	(425)
1. 灭火器	(425)
2. 消火栓	(427)
3. 水枪	(429)
4. 滤水器	(430)
5. 分水器、集水器	(431)
6. 接口	(432)
7. 消防水带	(433)
8. 火灭探测器	(435)
第14章 塑钢门窗	(436)
14.1 塑钢门窗的性能和特点	(436)
14.2 塑钢门窗用材料	(439)
1. 塑钢窗框用异型材	(439)
2. 塑钢门框用异型材	(440)
3. 塑钢窗扇用异型材	(442)
4. 塑钢门扇用异型材	(443)
5. 塑钢门窗钢衬	(443)
6. 塑钢门窗玻璃	(445)
7. 玻璃压条	(449)
8. 密封条	(449)
9. 弹性隔垫条(块)	(450)
10. 封盖与封边	(450)

11. 压条 (451)

12. 拼接异型材 (451)

13. 毛条 (453)

14. 塑钢门窗五金配件 (453)

第 3 篇 通用五金配件与器材

第 15 章 焊接器材 (456)

15.1 焊条..... (456)

1. 碳钢焊条 (456)

2. 热强钢焊条 (460)

3. 不锈钢焊条 (462)

4. 铸铁焊条 (464)

5. 堆焊焊条 (464)

6. 有色金属焊条 (466)

15.2 焊丝..... (468)

1. 铸铁焊丝 (468)

2. 碳钢药芯焊丝 (469)

3. 低合金钢药芯焊丝 (473)

4. 不锈钢药芯焊丝 (479)

5. 埋弧焊用碳钢焊丝 (482)

6. 埋弧焊用低合金钢焊丝 (483)

7. 埋弧焊用不锈钢焊丝 (484)

8. 气体保护电弧焊用碳钢、低合金钢焊丝 (485)

9. 铝及铝合金焊丝 (487)

10. 铜及铜合金焊丝 (488)

11. 镍及镍合金焊丝 (489)

12. 镁合金焊丝 (490)

15.3 焊割工具 (491)

1. 射吸式焊炬 (491)

2. 射吸式割炬 (491)

3. 射吸式焊割两用炬 (492)

4. 等压式焊炬 (493)

5. 等压式割炬 (494)

6. 等压式焊割两用炬 (495)

7. 等压式割嘴	(496)
8. 火焰割嘴	(497)
9. 便携式微型焊炬	(498)
10. 双头冰箱焊炬	(499)
11. 碳弧气刨炬	(500)
12. 干式回火保险器	(501)
15.4 焊割器具及用具	(502)
1. 氧气瓶	(502)
2. 溶解乙炔瓶	(503)
3. 乙炔发生器	(504)
4. 氧气、乙炔减压器	(505)
5. 氧气、乙炔快速接头	(506)
6. 焊工锤	(506)
7. 电焊钳	(507)
8. 纯铜烙铁	(508)
9. 气焊眼镜	(508)
10. 焊接面罩	(508)
11. 焊接滤光片	(509)
15.5 喷焊喷涂枪	(510)
1. 金属粉末喷焊炬	(510)
2. QH 系列金属粉末喷焊炬	(511)
3. 金属粉末喷焊喷涂两用炬	(512)
4. SPH-E200 型火焰粉末喷枪	(512)
第 16 章 连接件与紧固件	(514)
16.1 螺栓连接件的性能等级	(514)
1. 螺栓连接件的常用材料	(514)
2. 碳钢与合金钢螺栓连接件的性能等级	(514)
3. 碳钢与合金钢螺母的性能等级	(515)
4. 碳钢与合金钢紧定螺钉的性能等级	(515)
5. 有色金属螺栓连接件的性能等级	(516)
6. 不锈钢螺栓连接件的性能等级	(516)
16.2 螺栓	(517)
1. 六角头螺栓 - C 级与六角头螺栓 - 全螺纹 - C 级	(517)
2. 六角头螺栓 - A 级和 B 级与六角头螺栓 - 全螺纹 - A 级和 B 级	(518)

3.	六角头螺栓 – 细牙 – A 级和 B 级与六角头螺栓 – 细牙 – 全螺纹 – A 级和 B 级	(519)
4.	螺杆带孔、头部带孔六角头螺栓	(520)
5.	细牙螺杆带孔、细牙头部带孔六角头螺栓	(521)
6.	六角头螺杆带孔铰制孔用螺栓	(523)
7.	六角头铰制孔用螺栓 – A 级和 B 级	(523)
8.	方颈螺栓	(524)
9.	带榫螺栓	(525)
10.	T 型槽用螺栓	(526)
11.	活节螺栓	(527)
12.	手工焊用焊接螺柱	(528)
13.	U 型螺栓	(529)
14.	地脚螺栓	(530)
15.	胀管螺栓	(531)
16.	方头螺栓 (C 级)	(533)
17.	双头螺柱	(534)
16. 3	螺钉	(535)
1.	开槽螺钉	(535)
2.	内六角圆柱头螺钉	(539)
3.	十字槽普通螺钉	(540)
4.	紧定螺钉	(543)
5.	圆柱头螺钉	(547)
6.	滚花螺钉	(548)
7.	吊环螺钉	(549)
8.	自攻螺钉	(550)
9.	自钻自攻螺钉	(554)
10.	木螺钉	(556)
16. 4	螺母	(558)
1.	六角形螺母	(558)
2.	小六角特扁细牙螺母	(561)
3.	圆螺母	(561)
4.	端面带孔圆螺母和侧面带孔圆螺母	(564)
5.	方螺母	(565)
6.	蝶形螺母	(566)
7.	六角盖形螺母	(570)

	8. 粗牙、细牙六角法兰面螺母	(571)
	9. 扣紧螺母	(573)
	10. 环形螺母	(574)
	11. 滚花螺母	(575)
16.5	垫圈	(576)
	1. 平垫圈	(576)
	2. 大垫圈	(580)
	3. 开口垫圈	(582)
	4. 弹簧垫圈	(583)
	5. 弹性垫圈	(584)
	6. 锁紧垫圈	(587)
	7. 止动垫圈	(589)
16.6	挡圈	(593)
	1. 弹性挡圈	(593)
	2. 紧固轴端挡圈	(596)
	3. 轴肩挡圈	(598)
	4. 开口挡圈	(599)
	5. 锁紧挡圈	(600)
16.7	键	(603)
	1. 普通型平键	(603)
	2. 普通型半圆键	(605)
	3. 导向型平键	(606)
	4. 楔键	(607)
16.8	销	(609)
	1. 圆柱销	(609)
	2. 弹性圆柱销	(612)
	3. 圆锥销	(615)
	4. 螺纹锥销	(616)
	5. 开口销	(618)
	6. 销轴	(619)
16.9	铆钉	(620)
	1. 沉头铆钉	(620)
	2. 圆头铆钉	(623)
	3. 平头铆钉	(624)
	4. 锥头铆钉	(625)

5. 空心铆钉	(626)
6. 无头铆钉	(627)
7. 标牌铆钉	(627)
第 17 章 传动件	(629)
17.1 传动带	(629)
1. V 带	(629)
2. 平带	(641)
3. 圆带	(642)
4. 多楔带	(642)
5. 梯形齿同步带	(643)
6. 农业机械用六角带	(645)
7. 机用皮带扣	(645)
8. 带蠕栓	(646)
17.2 链条	(647)
1. 套筒滚子传动链	(647)
2. 传动用齿形链	(651)
3. 水平翼板滚子链	(654)
4. 直立翼板滚子链	(655)
5. 弯板套筒链	(656)
6. 框型易拆链	(656)
7. 铰链平顶链	(657)
8. 标准长节距输送链	(657)
9. 叠片式无级变速链	(658)
10. 夹持链	(659)
11. 方框链	(660)
第 18 章 支承件	(662)
18.1 滚动轴承及其附件	(662)
1. 常用滚动轴承的类型、性能和特点	(662)
2. 深沟球轴承	(665)
3. 调心球轴承	(668)
4. 圆柱滚子轴承	(670)
5. 双列圆柱滚子轴承	(673)
6. 调心滚子轴承	(675)
7. 角接触球轴承	(677)
8. 圆锥滚子轴承	(680)

9. 推力球轴承	(685)
10. 钢球	(687)
11. 滚动轴承座	(689)
18.2 滑动轴承及其附件	(690)
1. 轴套	(690)
2. 滑动轴承座	(697)
第 19 章 机床附件	(703)
19.1 卡盘、吸盘和工作台	(703)
1. 四爪单动卡盘	(703)
2. 四爪卡盘用过渡盘	(706)
3. 手动自定心卡盘	(708)
4. 三爪卡盘用过渡盘	(714)
5. 回转工作台	(716)
19.2 夹头	(717)
1. 扳手三爪钻夹头	(717)
2. 钻夹头扳手	(720)
3. 无扳手三爪钻夹头	(722)
4. 丝锥夹头	(725)
5. 弹簧夹头	(727)
6. 快换夹头	(741)
7. 铣夹头	(743)
8. 机用丝锥夹头	(747)
9. 综合式丝锥夹头	(748)
10. 摩擦片式丝锥夹头	(748)
11. 可逆转式丝锥夹头	(749)
19.3 顶尖	(750)
1. 固定顶尖	(750)
2. 回转顶尖	(751)
3. 内拔顶尖	(754)
4. 夹持式内拔顶尖	(755)
5. 外拔顶尖	(755)
6. 内锥孔顶尖	(756)
7. 夹持式内锥孔顶尖	(757)
8. 外圆磨床顶尖	(758)
9. 外圆磨床平顶尖	(758)

	10. 顶尖套	(759)
19. 4	卡头和夹套	(760)
	1. 鸡心卡头	(760)
	2. 车床用快换卡头	(761)
	3. 磨床用快换卡头	(762)
	4. 板牙夹套	(763)
	5. 丝锥夹套	(763)
	6. 切制螺纹夹头	(765)
	7. 锥柄工具过渡套	(765)
	8. 锥柄工具用快换套	(766)
	9. 快换中间套	(767)
	10. 刀杆快换装置	(768)
19. 5	压块及压板	(769)
	1. 槽面压块	(769)
	2. 圆压块	(770)
	3. 光面压块	(770)
	4. 弧形压块	(771)
	5. 移动压板	(773)
	6. 转动压板	(775)
	7. 弯头压板	(777)
	8. 直压板	(778)
	9. U 形压板	(779)
	10. 转动弯压板	(781)
19. 6	钻套	(782)
	1. 固定钻套	(782)
	2. 快换钻套	(783)
	3. 镗套	(785)
19. 7	分度头	(786)
	1. 机械分度头	(786)
	2. 万能分度头	(787)
	3. 半万能分度头	(788)
	4. 等分分度头	(789)
	5. 立卧式等分分度头	(789)
19. 8	其他机床附件	(790)
	1. 机用平口钳	(790)

2. 中心虎钳	(791)
3. 中心架及跟刀架	(792)
4. 万能铣头及立铣头	(793)
5. 万能砂轮修正器	(794)
6. 车刀排	(795)
7. 锥柄工具过渡套	(795)
第 20 章 起重件	(797)
20.1 千斤顶	(797)
1. 齿条千斤顶	(797)
2. 螺旋千斤顶	(798)
3. 油压千斤顶	(801)
4. 分离式油压千斤顶	(802)
5. 滚轮卧式千斤顶	(803)
6. 分离式液压起顶机	(804)
7. 车库用油压千斤顶	(805)
8. 车库用液压千斤顶	(806)
20.2 葫芦	(807)
1. 手拉葫芦	(807)
2. 环链手扳葫芦	(808)
20.3 其他起重件	(809)
1. 起重滑车	(809)
2. 钢丝绳用普通套环	(818)
3. 索具螺旋扣	(819)
4. 钢丝绳夹	(825)
5. 钢丝绳用楔形接头	(826)
6. 钢丝绳铝合金压制接头	(828)

第 4 篇 常用金属材料

第 21 章 钢铁材料的化学成分及力学性能	(832)
21.1 铸铁与铸钢的化学成分及力学性能	(832)
1. 灰铸铁件	(832)
2. 球墨铸铁件	(836)
3. 可锻铸铁	(840)
4. 耐热铸铁件	(843)

5. 耐磨铸铁	(845)
6. 一般工程用铸造碳钢件	(846)
7. 工程结构用中、高强度不锈钢铸件	(847)
8. 一般工程与结构用低合金钢铸件	(848)
9. 大型低合金铸钢件	(849)
10. 焊接结构用碳素钢铸件	(853)
21.2 结构钢的化学成分及力学性能	(853)
1. 碳素结构钢	(853)
2. 优质碳素结构钢	(856)
3. 非调质机械结构钢	(862)
4. 合金结构钢	(865)
5. 低合金高强度结构钢	(889)
6. 冷镦和冷挤压用钢	(895)
7. 弹簧钢	(899)
8. 保证淬透性结构钢	(901)
9. 易切削结构钢	(911)
10. 耐候结构钢	(916)
21.3 轴承钢的化学成分及力学性能	(919)
1. 渗碳轴承钢	(919)
2. 高碳铬轴承钢	(923)
3. 高碳铬不锈轴承钢	(925)
21.4 工具钢的化学成分及力学性能	(926)
1. 碳素工具钢	(926)
2. 合金工具钢	(929)
3. 高速工具钢	(936)
21.5 模具钢的化学成分及力学性能	(938)
1. 冷作模具钢	(938)
2. 热作模具钢	(952)
3. 塑料模具钢	(959)
21.6 不锈钢和耐热钢的化学成分、特性及应用	(965)
1. 不锈钢和耐热钢的化学成分	(965)
2. 不锈钢和耐热钢的特性和应用	(981)
第22章 钢铁型材的尺寸和理论质量	(986)
22.1 型钢	(986)

1. 冷拉圆钢、方钢、六角钢	(986)
2. 热轧圆钢和方钢	(988)
3. 热轧扁钢	(991)
4. 热轧工具钢扁钢	(994)
5. 热轧六角钢和八角钢	(996)
6. 热轧盘条	(998)
7. 热轧等边角钢	(999)
8. 热轧不等边角钢	(1002)
9. 不锈钢热轧等边角钢	(1005)
10. 热轧 L 型钢	(1007)
11. 热轧工字钢	(1007)
12. 热轧槽钢	(1009)
13. 钢筋混凝土用热轧带肋钢筋	(1011)
14. 钢筋混凝土用热轧光圆钢筋	(1012)
15. 预应力混凝土用螺纹钢筋	(1012)
22. 2 钢板和钢带	(1013)
1. 冷轧钢板和钢带	(1013)
2. 热轧钢板和钢带	(1014)
3. 碳素结构钢冷轧钢带	(1016)
4. 热轧花纹钢板和钢带	(1017)
5. 连续热镀锌钢板和钢带	(1018)
6. 包装用钢带	(1019)
7. 锅炉和压力容器用钢板	(1019)
22. 3 钢管	(1022)
1. 普通无缝钢管	(1022)
2. 精密无缝钢管	(1041)
3. 结构用无缝钢管	(1045)
4. 结构用不锈钢无缝钢管	(1048)
5. 冷拔或冷轧精密无缝钢管	(1049)
6. 普通焊接钢管	(1054)
7. 精密焊接钢管	(1077)
8. 流体输送用不锈钢焊接钢管	(1080)
9. 建筑结构用冷弯矩形钢管	(1089)
22. 4 钢丝	(1102)
1. 钢丝的分类	(1102)

2. 冷拔圆钢丝、方钢丝、六角钢丝	(1103)
3. 一般用途低碳钢丝	(1105)
4. 优质碳素结构钢丝	(1107)
5. 高速工具钢丝	(1108)
6. 合金结构钢丝	(1108)
7. 不锈钢丝	(1109)
8. 冷拉碳素弹簧钢丝	(1111)
9. 重要用途碳素弹簧钢丝	(1114)
10. 不锈弹簧钢丝	(1115)
11. 重要用途低碳钢丝	(1118)
12. 预应力混凝土用钢丝	(1119)
第 23 章 有色金属材料的化学成分、特性及用途	(1121)
23.1 加工铜及铜合金	(1121)
1. 加工铜的牌号和化学成分	(1121)
2. 加工高铜合金的牌号和化学成分	(1125)
3. 加工黄铜的牌号和化学成分	(1129)
4. 加工青铜的牌号和化学成分	(1137)
5. 加工白铜的牌号和化学成分	(1140)
6. 加工铜的主要特性和用途	(1144)
7. 加工黄铜的主要特性和用途	(1144)
8. 加工青铜的主要特性和用途	(1148)
9. 加工白铜的主要特性和用途	(1152)
23.2 变形铝及铝合金	(1154)
1. 变形铝及铝合金的牌号和化学成分	(1154)
2. 变形铝及铝合金的新旧牌号对照	(1184)
第 24 章 有色金属型材的尺寸与力学性能	(1190)
24.1 型材	(1190)
1. 一般工业用铝及铝合金挤压型材	(1190)
2. 铝合金建筑型材的基材	(1196)
3. 铝合金建筑型材的阳极氧化型材	(1199)
24.2 带材、板材及箔材	(1199)
1. 铜及铜合金带材	(1199)
2. 散热器冷却管专用黄铜带	(1205)
3. 散热器散热片专用纯铜及黄铜带箔材	(1206)

4.	一般工业用铝及铝合金板带材	(1206)
5.	铝及铝合金波纹板	(1212)
6.	铝及铝合金花纹板	(1213)
7.	一般用途加工铜及铜合金板带材	(1219)
8.	铜及铜合金板材	(1220)
9.	铜及铜合金箔材	(1226)
10.	电解铜箔	(1228)
11.	镍箔	(1229)
12.	电解电容器用铝箔	(1229)
13.	空调器散热片用铝箔	(1230)
24.3	管材	(1231)
1.	铝合金管材的密度换算系数	(1231)
2.	铝及铝合金热挤压无缝圆管	(1232)
3.	铝及铝合金有缝管	(1234)
4.	铝及铝合金管材	(1239)
5.	铝及铝合金拉(轧)制无缝管	(1242)
6.	铜及铜合金管材的密度换算系数	(1245)
7.	铜及铜合金无缝管	(1246)
8.	铜及铜合金拉制管	(1252)
9.	铜及铜合金挤制管	(1255)
10.	无缝铜水管和铜气管	(1256)
24.4	线材	(1259)
1.	铜及铜合金线材的密度换算系数	(1259)
2.	铜及铜合金线材	(1260)
3.	铜及铜合金扁线	(1272)
4.	铝及铝合金拉制圆线材	(1274)
24.5	棒材	(1278)
1.	铜及铜合金拉制棒	(1278)
2.	铜及铜合金挤制棒	(1284)
3.	铍青铜圆形棒	(1288)
4.	铝及铝合金挤压棒材	(1290)
5.	铝及铝合金拉制棒材	(1294)

第1篇

五金工具

第 1 章 手工工具

1.1 螺钉旋具

1. 一字槽螺钉旋具

一字槽螺钉旋具用于紧固或拆卸一字槽螺钉。木柄和塑料柄一字槽螺钉旋具分普通式和穿心式两种。穿心式一字槽螺钉旋具能承受较大的扭矩，并可在尾部用手锤敲击。方形旋杆一字槽螺钉旋具能用相应的扳手夹住旋杆扳动，以增大扭矩。

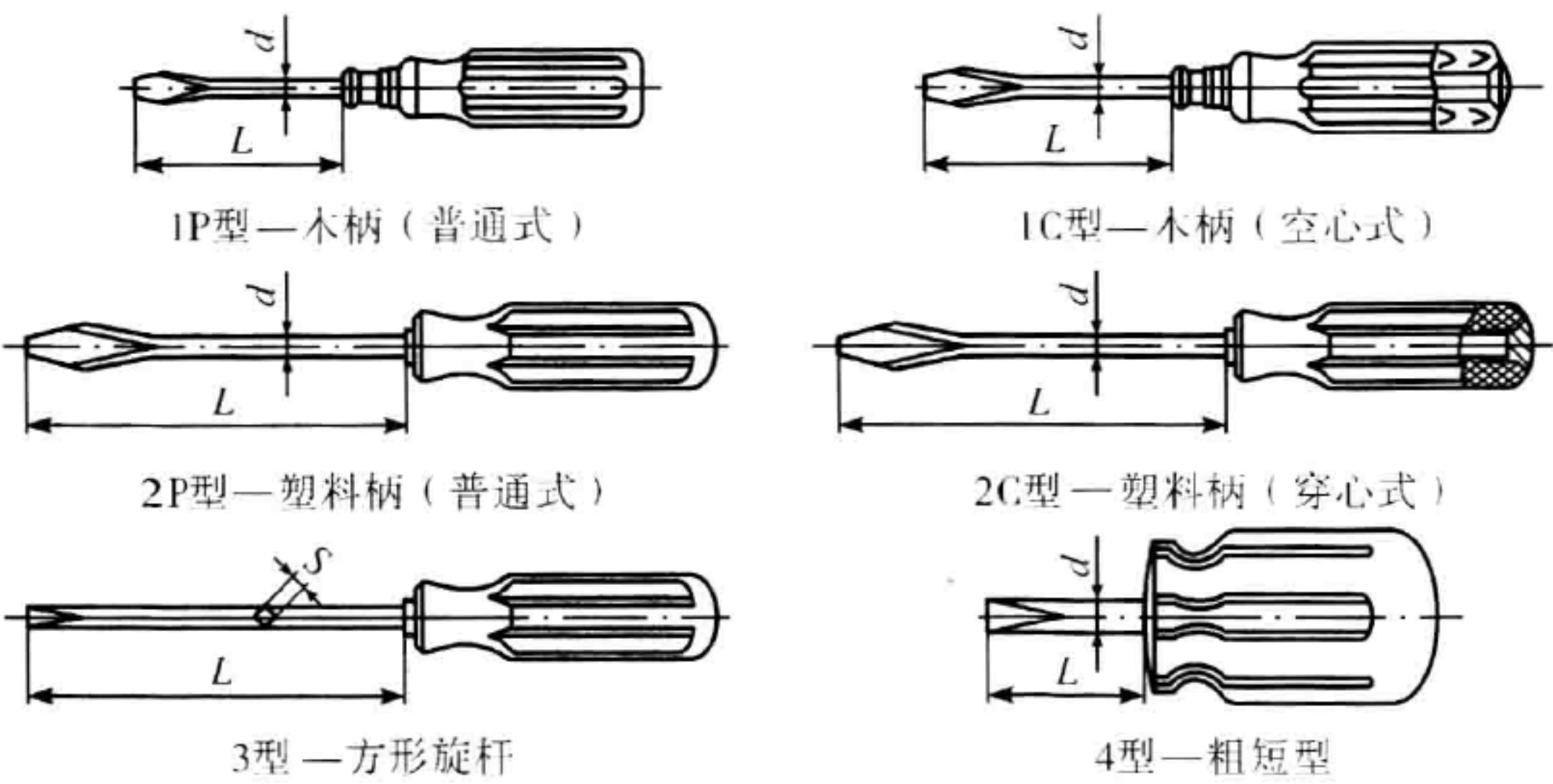


图 1 - 1

表 1 - 1 一字槽螺钉旋具的规格（QB/T 2564. 4—2012）（单位：mm）

规格 $a \times b$ （口厚 \times 口宽）	旋杆长度 L			
	A 系列	B 系列	C 系列	D 系列
0.4 \times 2		40		
0.4 \times 2.5		50	75	100

续表

规格 $a \times b$ (口厚 \times 口宽)	旋杆长度 L			
	A 系列	B 系列	C 系列	D 系列
0.5 \times 3		50	75	100
0.6 \times 3		75	100	125
0.6 \times 3.5	25 (35)	75	100	125
0.8 \times 4	25 (35)	75	100	125
1 \times 4.5	25 (35)	100	125	150
1 \times 5.5	25 (35)	100	125	150
1.2 \times 6.5	25 (35)	100	125	150
1.2 \times 8	25 (35)	125	150	175
1.6 \times 8		125	150	175
1.6 \times 10		150	175	200
2 \times 12		150	200	250
2.5 \times 14		200	250	300

注：括号内的尺寸为非推荐尺寸。对于规格在 1mm \times 5.5mm 以上的旋具，其旋杆靠近旋柄的部位可增设六角形断面加力部分。

2. 十字槽螺钉旋具

十字槽螺钉旋具用于紧固或拆卸十字槽螺钉。木柄和塑料柄十字槽螺钉旋具分普通式和穿心式两种。穿心式十字槽螺钉旋具能承受较大的扭矩，可在尾部用手锤敲击。方形旋杆十字槽螺钉旋具能用相应的扳手夹住旋杆扳动，以增大扭矩。

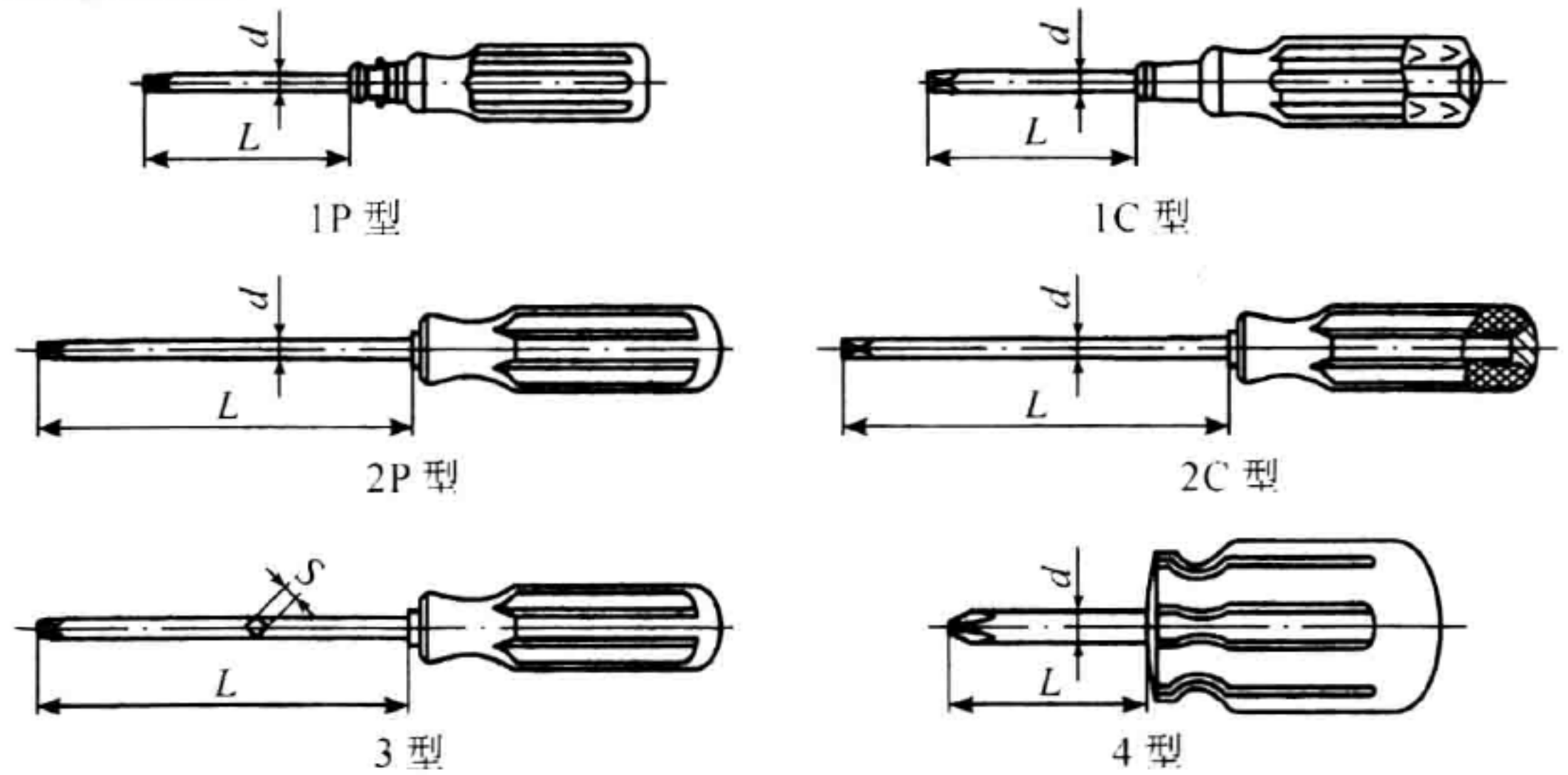


图 1-2

表 1 - 2 十字槽螺钉旋具的规格 (QB/T 2564. 5—2012) (单位: mm)

槽号	旋杆长度 L	圆形旋杆直径 d	方形旋杆对边宽度 s	适用螺钉规格
0	75	3	4	$\leq M2$
1	100	4	5	M2. 5, M3
2	150	6	6	M4, M5
3	200	8	7	M6
4	250	9	8	M8, M10
1	25	4. 5	5	M2. 5, M3
2	40	6. 0	6	M4, M5

注: 括号内的尺寸为非推荐尺寸。对于 2 号槽以上的旋具, 其旋杆靠近旋柄的部位可增设六角形断面加力部分。

3. 夹柄螺钉旋具

夹柄螺钉旋具用于紧固或拆卸一字槽螺钉, 并可在尾部敲击, 但禁止用于有电的场合。其长度规格为 150mm、200mm、250mm、300mm。



图 1 - 3

4. 多用螺钉旋具

多用螺钉旋具用于紧固或拆卸带槽螺钉、木螺钉, 钻木螺钉孔眼, 还可做试电笔用。其全长 (手柄加旋杆) 为 230mm, 并分 6 件、8 件、12 件三种。



图 1 - 4

表 1 - 3 多用螺钉旋具的规格

件数	一字槽旋杆 头宽/mm	十字槽旋杆 (十字槽号)	钢锥/把	刀片/片	小锤/只	木工钻 /mm	套筒/mm
6	3, 4, 6	1, 2	1	—	—	—	—
8	3, 4, 5, 6	1, 2	1	1	—	—	—
12	3, 4, 5, 6	1, 2	1	1	1	6	6, 8

5. 快速多用途螺钉旋具

它有棘轮装置，旋杆可单向相对转动并有转向调整开关。它配有多种不同规格的螺钉刀头和尖锥，放置于尾部后盖内，使用时选出适用的刀头放入头部磁性套筒内，并调整好转向开关，即可快速旋动螺钉。

快速多用途螺钉旋具配有 3 只一字槽螺钉刀头，直径为 3mm、4mm、5mm，配有 3 只十字槽螺钉刀头，直径为 3mm（1 号）、4mm、5mm（2 号）；另配有 1 只尖锥。

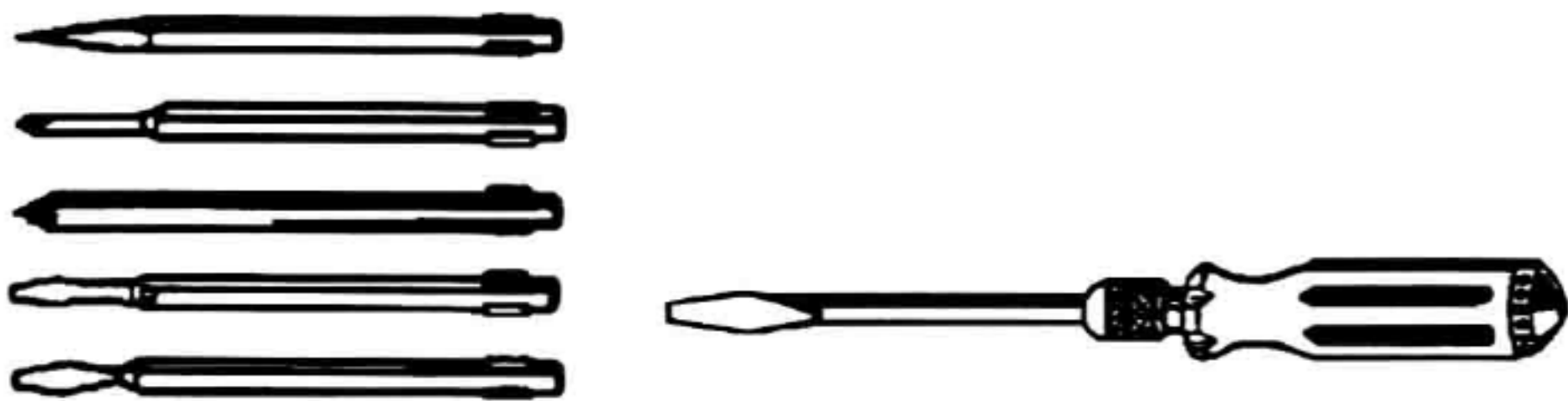


图 1-5

6. 内六角花形螺钉旋具

内六角花形螺钉旋具用于紧固或拆卸性能等级为 4.8 级的内六角花形螺钉。

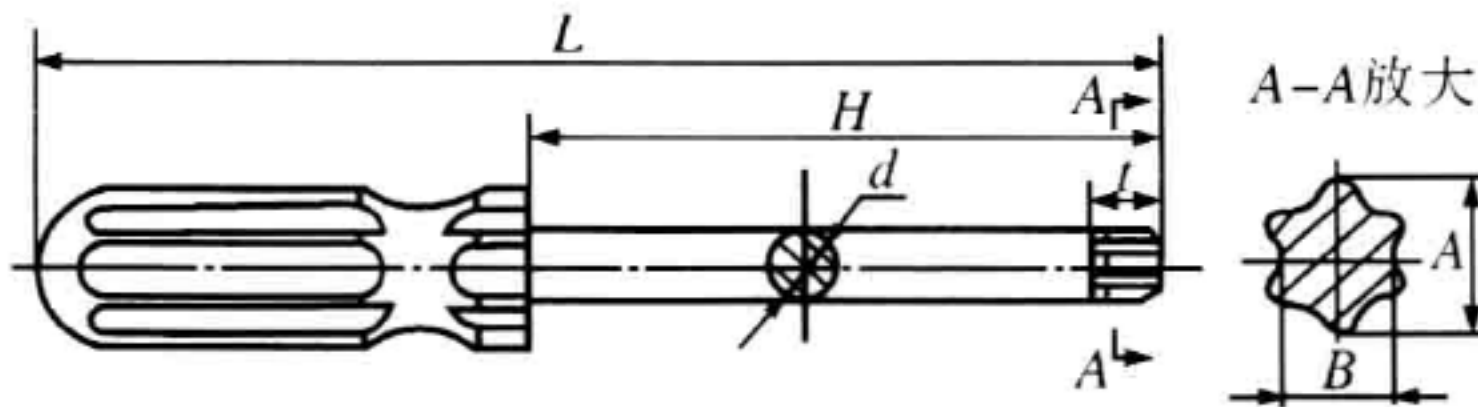


图 1-6

表 1-4 内六角花形螺钉旋具的规格（GB/T 5358—1998）（单位：mm）

代号	<i>L</i>	<i>d</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>t</i> （参考）
T6	75	3	1.65	1.21	1.52
T7	75	3	1.97	1.42	4.52
T8	75	4	2.30	1.65	1.52
T9	75	4	2.48	1.79	1.52
T10	75	5	2.78	2.01	2.03
T15	75	5	3.26	2.34	2.16
T20	100	6	3.94	2.79	2.29
T25	125	6	4.48	3.20	2.54
T27	150	6	4.96	3.55	2.79

续表

代号	L	d	A	B	t (参考)
T30	150	6	5.58	3.99	3.18
T40	200	8	6.71	4.79	3.30
T45	250	8	7.77	5.54	3.81
T50	300	9	8.89	6.39	4.57

注：旋杆长度（ L ）尺寸可根据用户需要由供需双方商定。

1.2 扳手

1. 呆扳手

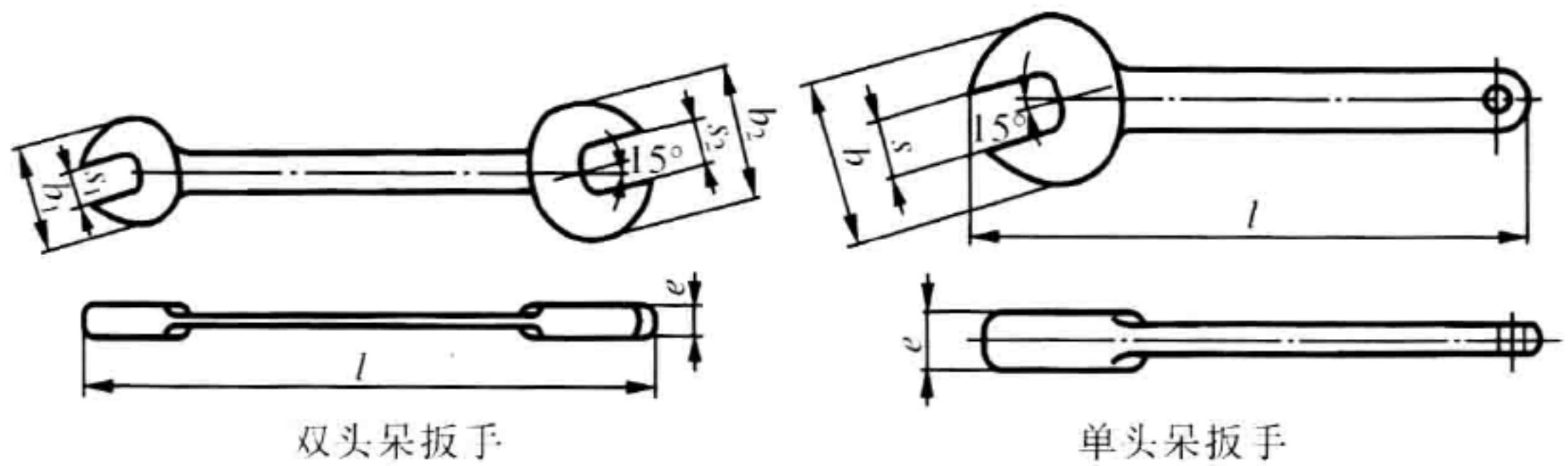


图 1-7

表 1-5 双头呆扳手和双头梅花扳手的对边尺寸组配及基本尺寸
(GB/T 4388—2008) (单位: mm)

规格 ¹ (对边尺寸组配) $s_1 \times s_2$	双头呆扳手			双头梅花扳手			
	厚度 e_{\max}	短型	长型	直颈、弯颈		矮颈、高颈	
		全长 l_{\min}		厚度 e_{\max}	全长 l_{\min}	厚度 e_{\max}	全长 l_{\min}
3.2 × 4	3	72	81				
4 × 5	3.5	78	87				
5 × 5.5	3.5	85	95				
5.5 × 7	4.5	89	99				
(6 × 7)	4.5	92	103	6.5	73	7	134
7 × 8	4.5	99	111	7	81	7.5	143
(8 × 9)	5	106	119	7.5	89	8.5	152
8 × 10	5.5	106	119	8	89	9	152
(9 × 11)	6	113	127	8.5	97	9.5	161

续表

规格 ^① (对边尺寸组配) $s_1 \times s_2$	双头呆扳手			双头梅花扳手			
	厚度 e_{\max}	短型	长型	直颈、弯颈		矮颈、高颈	
		全长 l_{\min}		厚度 e_{\max}	全长 l_{\min}	厚度 e_{\max}	全长 l_{\min}
10×11	6	120	135	8.5	105	9.5	170
(10×12)	6.5	120	135	9	105	10	170
10×13	7	120	135	9.5	105	11	170
11×13	7	127	143	9.5	113	11	179
(12×13)	7	134	151	9.5	121	11	188
(12×14)	7	134	159	9.5	121	11	188
(13×14)	7	141	159	9.5	129	11	197
13×15	7.5	141	159	10	129	12	197
13×16	8	141	159	10.5	129	12	197
(13×17)	8.5	141	159	11	129	13	197
(14×15)	7.5	148	167	10	137	12	206
(14×16)	8	148	167	10.5	137	12	206
(14×17)	8.5	148	167	11	137	13	206
15×16	8	155	175	10.5	145	12	215
(15×18)	8.5	155	175	11.5	145	13	215
(16×17)	8.5	162	183	11	153	13	224
16×18	8.5	162	183	11.5	153	13	224
(17×19)	9	169	191	11.5	166	14	233
(18×19)	9	176	199	11.5	174	14	242
18×21	10	176	199	12.5	174	14	242
(19×22)	10.5	183	207	13	182	15	251
(19×24)	11	183	207	13.5	182	16	251
(20×22)	10	190	215	13	190	15	260
(21×22)	10	202	223	13	198	15	269
(21×23)	10.5	202	223	13	198	15	269
21×24	11	202	223	13.5	198	16	269
(22×24)	11	209	231	13.5	206	16	278
(24×26)	11.5	223	247	15.5	222	16.5	296
24×27	12	223	247	14.5	222	17	296
(24×30)	13	223	247	15.5	222	18	296
(25×28)	12	230	255	15	230	17.5	305

续表

规格 ^① (对边尺寸组配) $s_1 \times s_2$	双头呆扳手			双头梅花扳手			
	厚度 e_{\max}	短型	长型	直颈、弯颈		矮颈、高颈	
		全长 l_{\min}		厚度 e_{\max}	全长 l_{\min}	厚度 e_{\max}	全长 l_{\min}
(27×29)	12.5	244	271	15	246	18	323
27×30	13	244	271	15.5	246	18	323
(27×32)	13.5	244	271	16	246	19	323
(30×32)	13.5	265	295	16	275	19	330
30×34	14	265	295	16.5	275	20	330
(30×36)	14.5	265	295	17	275	21	330
(32×34)	14	284	311	16.5	291	20	348
(32×36)	14.5	284	311	17	291	21	348
34×36	14.5	298	327	17	307	21	366
36×41	16	312	343	18.5	323	22	384
41×46	17.5	357	383	20	363	24	429
46×50	19	392	423	21	403	25	474
50×55	20.5	420	455	22	435	27	510
55×60	22	455	495	23.5	475	28.5	555
60×65	23	490					
65×70	24	525					
70×75	25.5	560					
75×80	27	600					

注：①括号内的对边尺寸组配为非优先组配。

表 1-6 单头呆扳手、单头梅花扳手、两用扳手的规格及其基本尺寸
(GB/T 4388—2008) (单位：mm)

规格 s	单头呆扳手		单头梅花扳手		两用扳手		
	厚度 e_{\max}	全长 l_{\min}	厚度 e_{\max}	全长 l_{\min}	厚度 $e_{1\max}$	厚度 $e_{2\max}$	全长 l_{\min}
3.2					5	3.3	55
4					5.5	3.5	55
5					6	4	65
5.5	4.5	80			6.3	4.2	70
6	4.5	85			6.5	4.5	75
7	5	90			7	5	80
8	5	95			8	5	90

续表

规格 s	单头呆扳手		单头梅花扳手		两用扳手		
	厚度 e_{\max}	全长 l_{\min}	厚度 e_{\max}	全长 l_{\min}	厚度 $e_{1\max}$	厚度 $e_{2\max}$	全长 l_{\min}
9	5.5	100			8.5	5.5	100
10	6	105	9	105	9	6	110
11	6.5	110	9.5	110	9.5	6.5	115
12	7	115	10.5	115	10	7	125
13	7	120	11	120	11	7	135
14	7.5	125	11.5	125	11.5	7.5	145
15	8	130	12	130	12	8	150
16	8	135	12.5	135	12.5	8	160
17	8.5	140	13	140	13	8.5	170
18	9	150	14	150	14	9	180
19	9	155	14.5	155	14.5	9	185
20	9.5	160	15	160	15	9.5	200
21	10	170	15.5	170	15.5	10	205
22	10.5	180	16	180	16	10.5	215
23	10.5	190	16.5	190	16.5	10.5	220
24	11	200	17.5	200	17.5	11	230
25	11.5	205	18	205	18	11.5	240
26	12	215	18.5	215	18.5	12	245
27	12.5	225	19	225	19	12.5	255
28	12.5	235	19.5	235	19.5	12.5	270
29	13	245	20	245	20	13	280
30	13.5	255	20	255	20	13.5	285
31	14	265	20.5	265	20.5	14	290
32	14.5	275	21	275	21	14.5	300
34	15	285	22.5	285	22.5	15	320
36	15.5	300	23.5	300	23.5	15.5	335
41	17.5	330	26.5	330	26.5	17.5	380
46	19.5	350	28.5	350	29.5	19.5	425
50	21	370	32	370	32	21	460
55	22	390	33.5	390			
60	24	420	36.5	420			
65	26	450	39.5	450			

续表

规格 s	单头呆扳手		单头梅花扳手		两用扳手		
	厚度 e_{\max}	全长 l_{\min}	厚度 e_{\max}	全长 l_{\min}	厚度 $e_{1\max}$	厚度 $e_{2\max}$	全长 l_{\min}
70	28	480	42.5	480			
75	30	510	46	510			
80	32	540	49	540			

2. 梅花扳手

梅花扳手分为双头梅花扳手和单头梅花扳手两种型式，并按颈部形状分为矮颈型和高颈型，以及直径型和弯颈型。梅花扳手的规格及基本尺寸见表 1-5 和表 1-6。

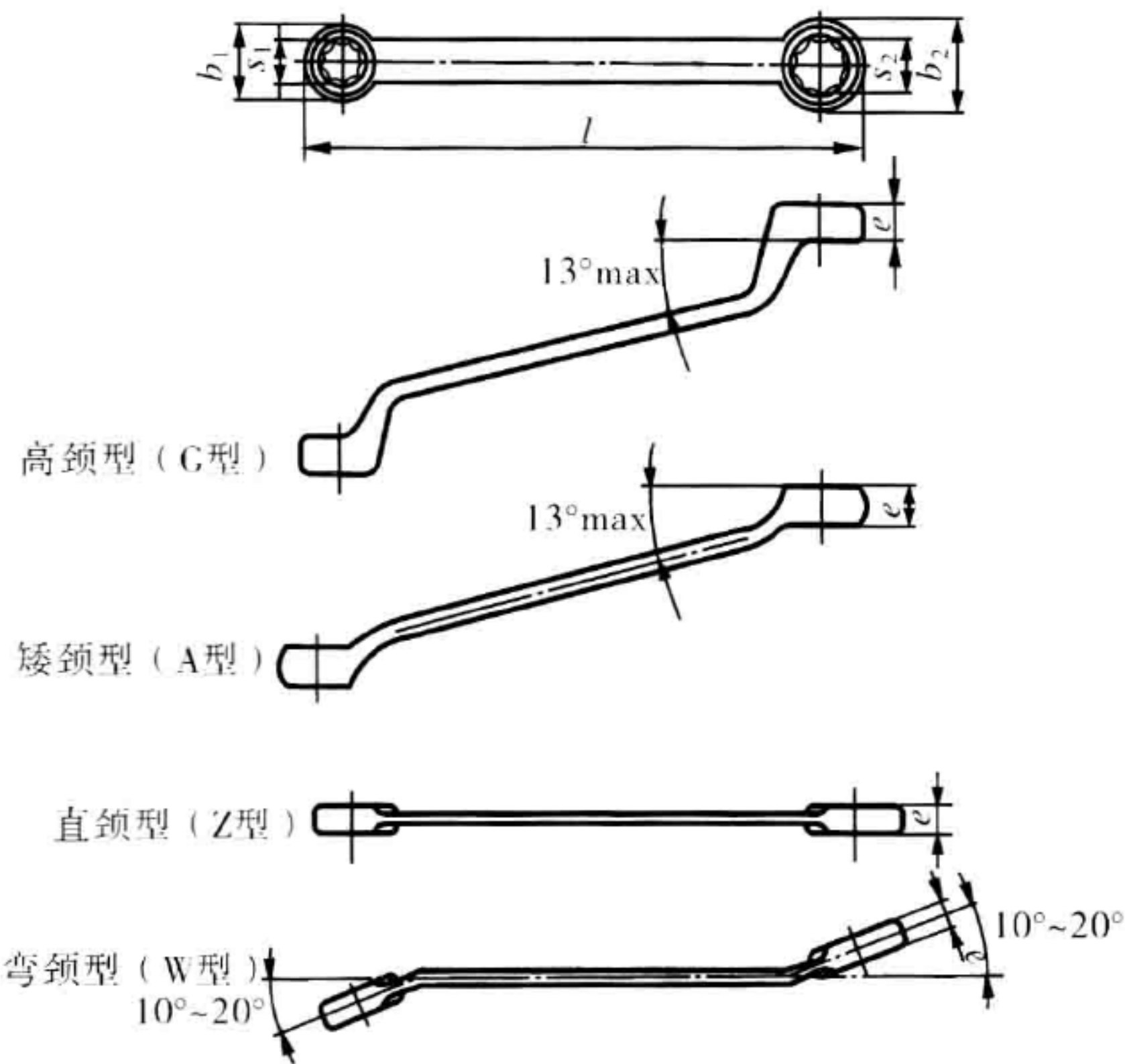


图 1-8

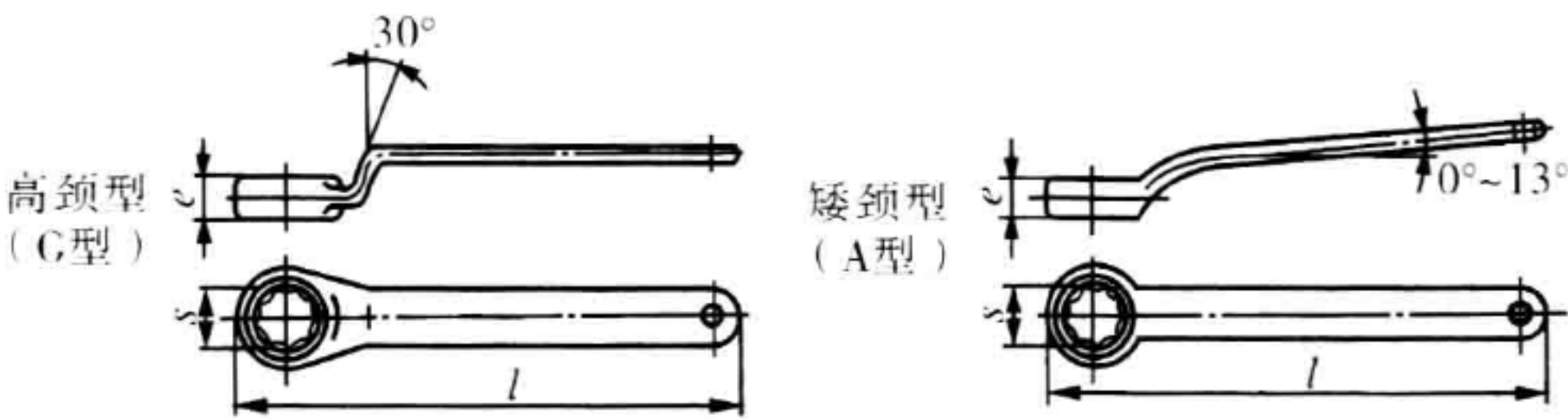


图 1-9

3. 两用扳手

两用扳手分 A 型和 B 型两种型式。两用扳手的规格及基本尺寸见表 1-6。

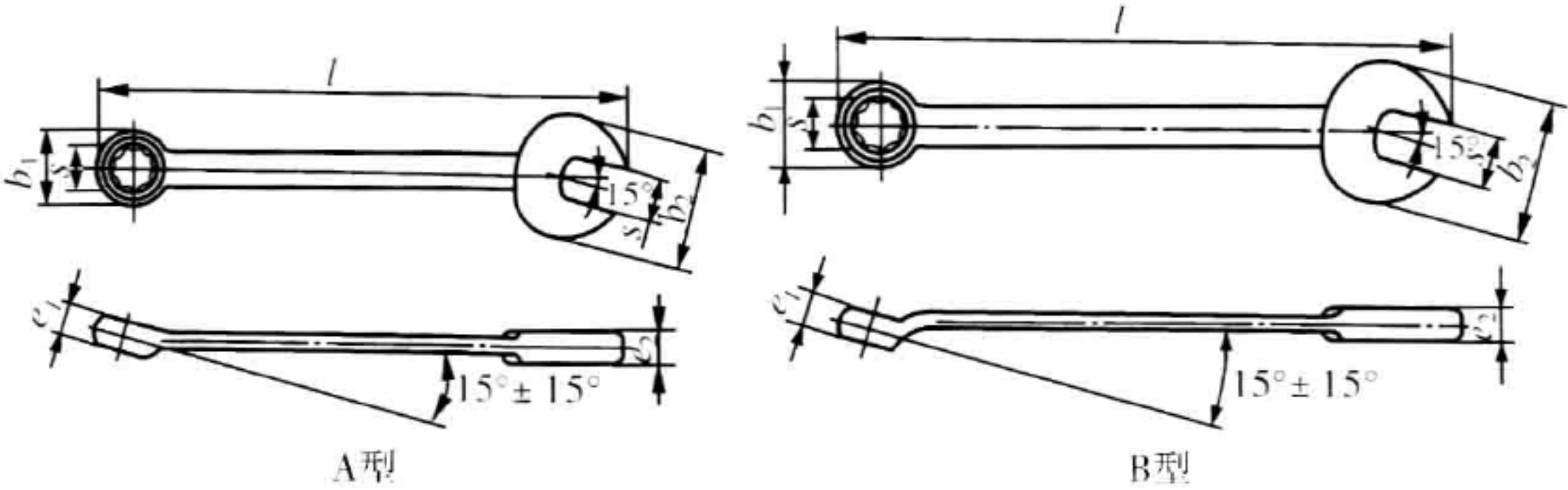


图 1-10

4. 活扳手

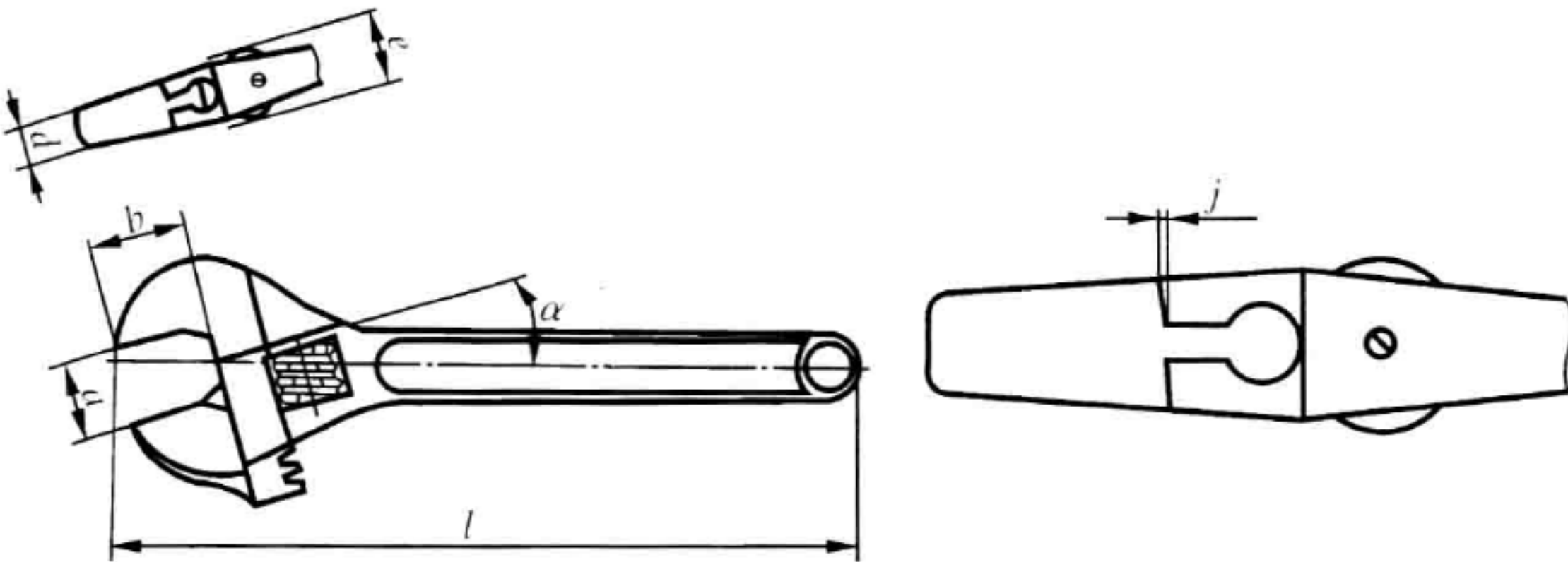


图 1-11

表 1-7 活扳手的基本尺寸 (GB/T 4440—2008)

长度 l/mm		开口尺寸	开口深度	扳口前端厚度	头部厚度	夹角 $\alpha/(\text{°})$		小肩离缝
规格	公差	$a/\text{mm} \geq$	b_{min}/mm	d_{max}/mm	e_{max}/mm	A 型	B 型	j_{max}/mm
100	+15 0	13	12	6	10	15	22.5	0.25
150		19	17.5	7	13			0.25
200		24	22	8.5	15			0.28
250		28	26	11	17			0.28
300	+30 0	34	31	13.5	20			0.30
375		43	40	16	26			0.30
450	+45 0	52	48	19	32			0.36
600		62	57	28	36			0.50

5. 管活两用扳手

该扳手的结构特点是：固定钳口制成带有细齿的平钳口；活动钳口一端制成平钳口，另一端制成带有细齿的凹钳口。向下按动蜗杆，活动钳口可迅速取下，调换钳口位置。例如，利用活动钳口的平钳口，即当活扳手使用，装拆六角头或方头螺栓、螺母；利用凹钳口，当管子钳使用，装拆管子或圆柱形零件。

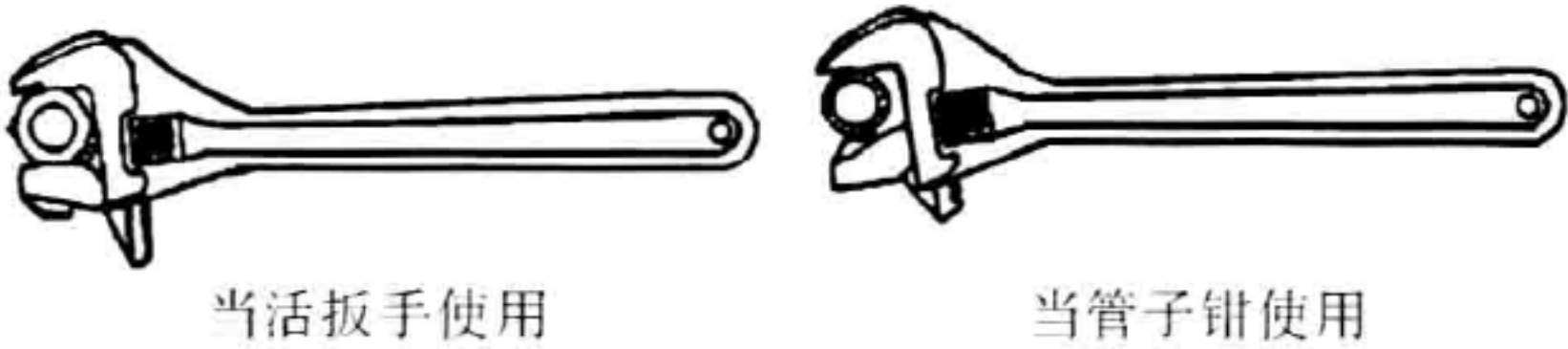


图 1 - 12

表 1 - 8 管活两用扳手的规格（GB/T 4388—2008）（单位：mm）

类型	Ⅰ 型		Ⅱ 型			
长度/mm	250	300	200	250	300	375
夹持六角对边宽度/mm ≤	30	36	24	30	36	46
夹持管子外径/mm ≤	30	36	25	32	40	50

6. 内六角扳手

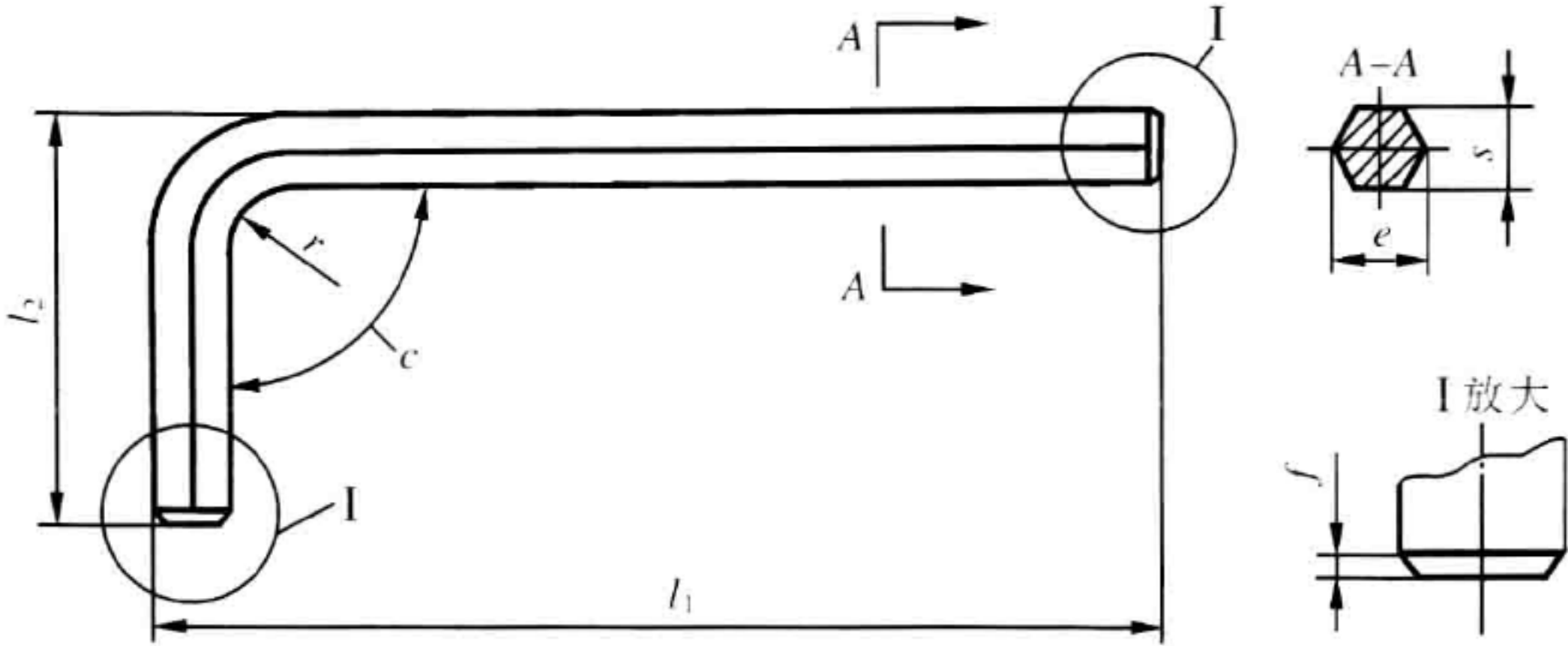


图 1 - 13

表 1 - 9 内六角扳手的基本尺寸（GB/T 5356—2008）（单位：mm）

对边尺寸 s			对角宽度 e		长度 l_1				长度 l_2	
标准	max	min	max	min	标准	长型 M	加长型 L	公差	长度	公差
0.7	0.71	0.70	0.79	0.76	33	—	—	0 -2	7	0 -2
0.9	0.89	0.88	0.99	0.96	33	—	—		11	
1.3	1.27	1.24	1.42	1.37	41	63.5	81		13	

续表										
对边尺寸 s			对角宽度 e		长度 l_1				长度 l_2	
标准	max	min	max	min	标准	长型 M	加长型 L	公差	长度	公差
1.5	1.50	1.48	1.68	1.63	46.5	63.5	91.5	0	15.5	0
2	2.00	1.96	2.25	2.18	52	77	102	-2	18	-2
2.5	2.50	2.46	2.82	2.75	58.5	87.5	114.5	0 -4	20.5	0 -2
3	3.00	2.96	3.39	3.31	66	93	129		23	
3.5	3.50	3.45	3.96	3.91	69.5	98.5	140		25.5	
4	4.00	3.95	4.53	4.44	74	104	144		29	
4.5	4.50	4.45	5.10	5.04	80	114.5	156		30.5	
5	5.00	4.95	5.67	5.58	85	120	165		33	
6	6.00	5.95	6.81	6.71	96	141	186		38	
7	7.00	6.94	7.94	7.85	102	147	197	0 -6	41	0 -2
8	8.00	7.94	9.09	8.97	108	158	208		44	
9	9.00	8.94	10.23	10.10	114	169	219		47	
10	10.00	9.94	11.37	11.23	122	180	234		50	
11	11.00	10.89	12.51	12.31	129	191	247		53	
12	12.00	11.89	13.65	13.44	137	202	262		57	
13	13.00	12.89	14.79	14.56	145	213	277	0 -7	63	0 -3
14	14.00	13.89	15.93	15.70	154	229	294		70	
15	15.00	14.89	17.07	16.83	161	240	307		73	
16	16.00	15.89	18.21	17.97	168	240	307		76	
17	17.00	16.89	19.35	19.09	177	262	337		80	
18	18.00	17.89	20.49	20.21	188	262	358		84	
19	19.00	18.87	21.63	21.32	199	—	—	0 -12	89	0 -5
21	21.00	20.87	23.91	23.58	211	—	—		96	
22	22.00	21.87	25.05	24.71	222	—	—		102	
23	23.00	22.87	26.16	25.86	233	—	—		108	
24	24.00	23.87	27.33	26.97	248	—	—		114	
27	27.00	26.87	30.75	30.36	277	—	—		127	
29	29.00	28.87	33.03	32.59	311	—	—		141	
30	30.00	29.87	34.17	33.75	315	—	—		142	
32	32.00	31.84	36.45	35.98	347	—	—		157	
36	36.00	35.84	41.01	40.50	391	—	—		176	

7. 内六角花形扳手

内六角花形扳手的用途与内六角扳手相似，用于扳拧性能等级为 8.8 级和 10.9 级的内六角花形螺钉。

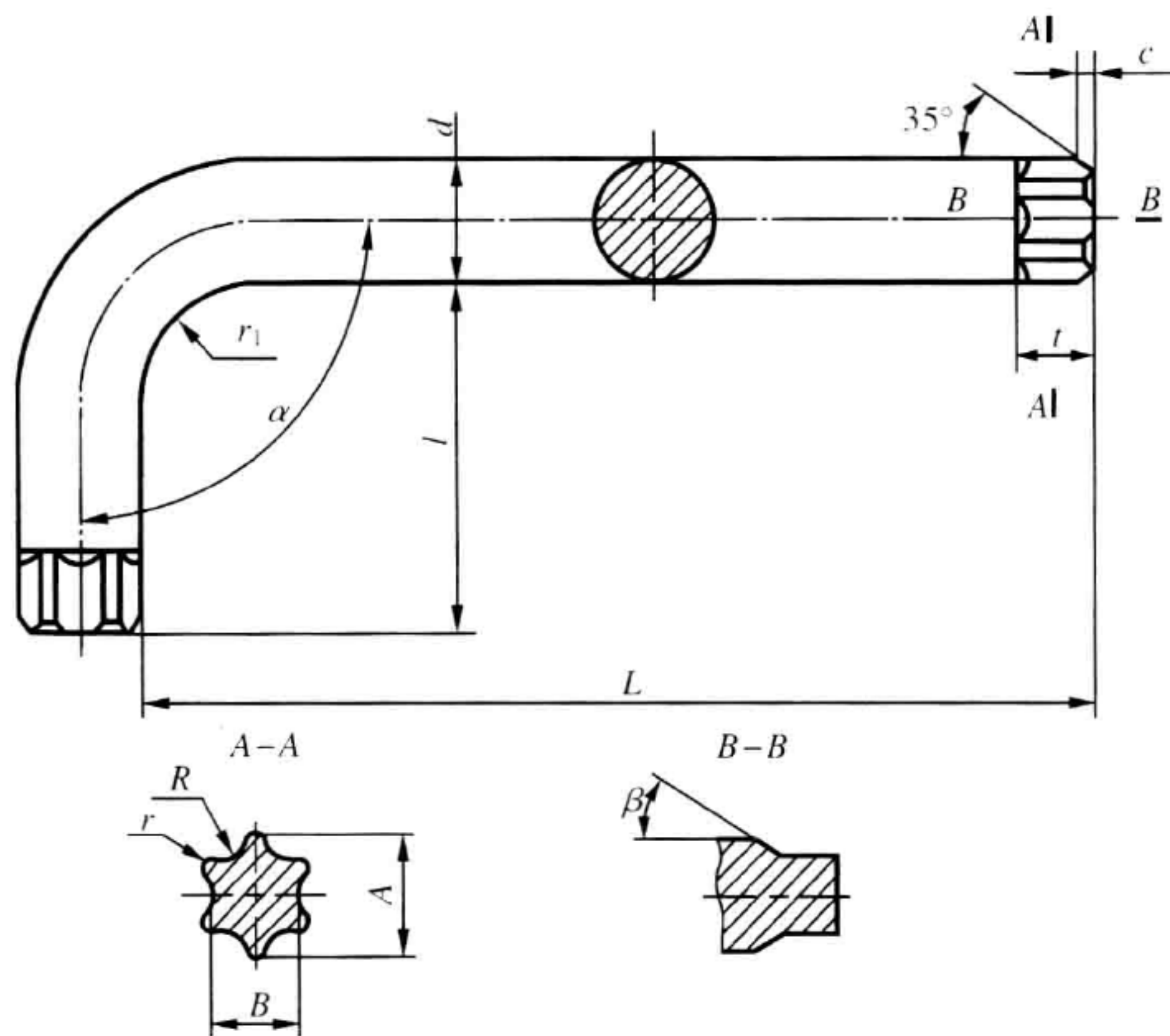


图 1 - 14

表 1 - 10 内六角花形扳手的基本尺寸 (GB/T 5357—1998) (单位: mm)

代号	适应的螺钉	L	l	t	A	B
T30	M6	70	24	3.30	5.575	3.990
T40	M8	76	26	4.57	6.705	4.798
T50	M10	96	32	6.05	8.890	6.398
T55	M12 ~ 14	108	35	7.65	11.277	7.962
T60	M16	120	38	9.07	13.360	9.547
T80	M20	145	46	10.62	17.678	12.705

8. 敲击呆扳手

敲击呆扳手用于紧固或拆卸一种规格的六角头及方头螺栓、螺母和螺钉，其松紧力可以通过锤子敲击，其规格以开口宽度 s 表示。

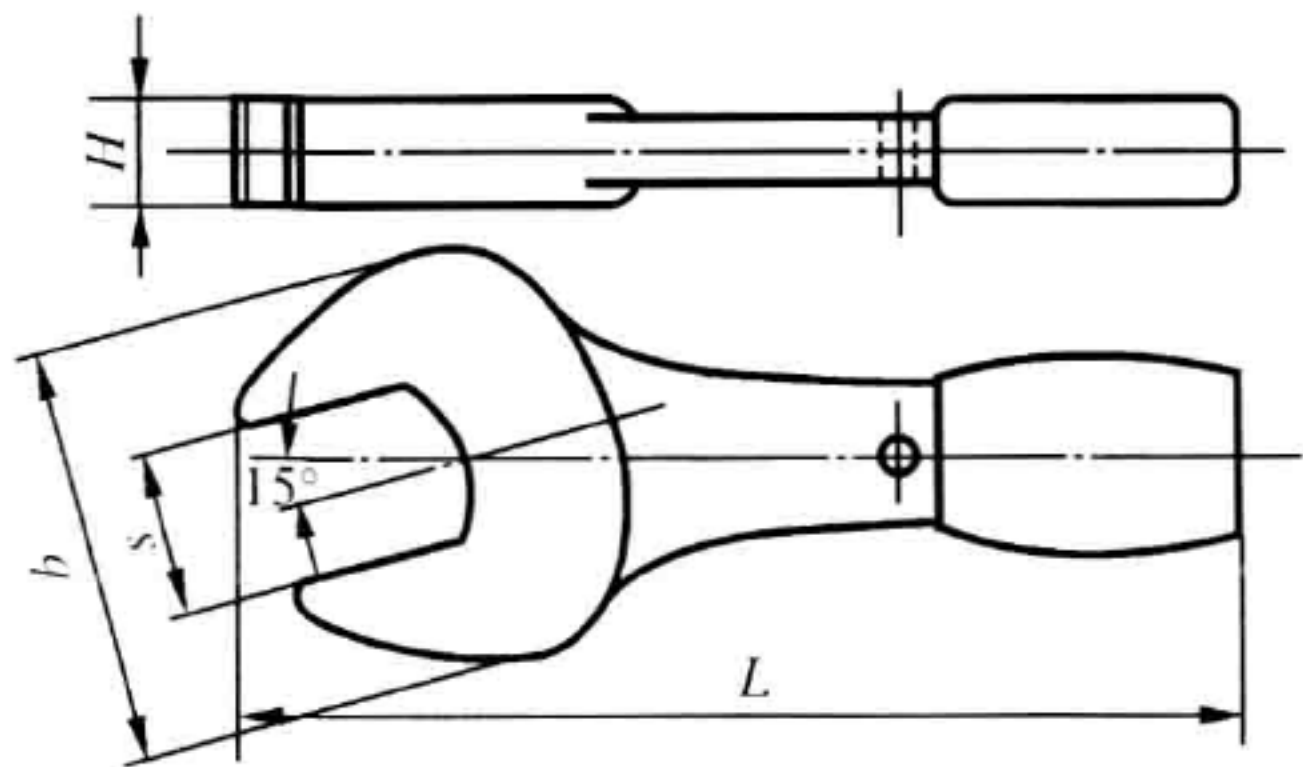


图 1 - 15

表 1 - 11 敲击呆扳手的基本尺寸 (GB/T 4392—1995) (单位: mm)

规格 s	头部宽度 b	头部厚度 H	全长 L	规格 s	头部宽度 b	头部厚度 H	全长 L
	max	max	min		max	max	min
50	110.0	20	300	120	248.0	48	600
55	120.5	22		130	268.0	52	
60	131.0	24	350	135	278.0	54	
65	141.5	26		145	298.0	58	
70	152.0	48	375	150	308.0	60	700
75	162.5	52		155	318.0	62	
80	173.0	54	400	165	338.0	66	
85	183.5	58		170	345.0	68	
90	188.0	36	450	180	368.0	72	800
95	198.0	38		185	378.0	74	
100	208.0	40	500	190	388.0	76	
105	218.0	42		200	408.0	80	
110	228.0	44		210	425.0	84	
115	238.0	46					

9. 敲击梅花扳手

敲击梅花扳手用于紧固或拆卸一种规格的六角头螺栓、螺母和螺钉，其松紧力可以通过锤子敲击。其规格以六角头头部对边距离 s 来表示。

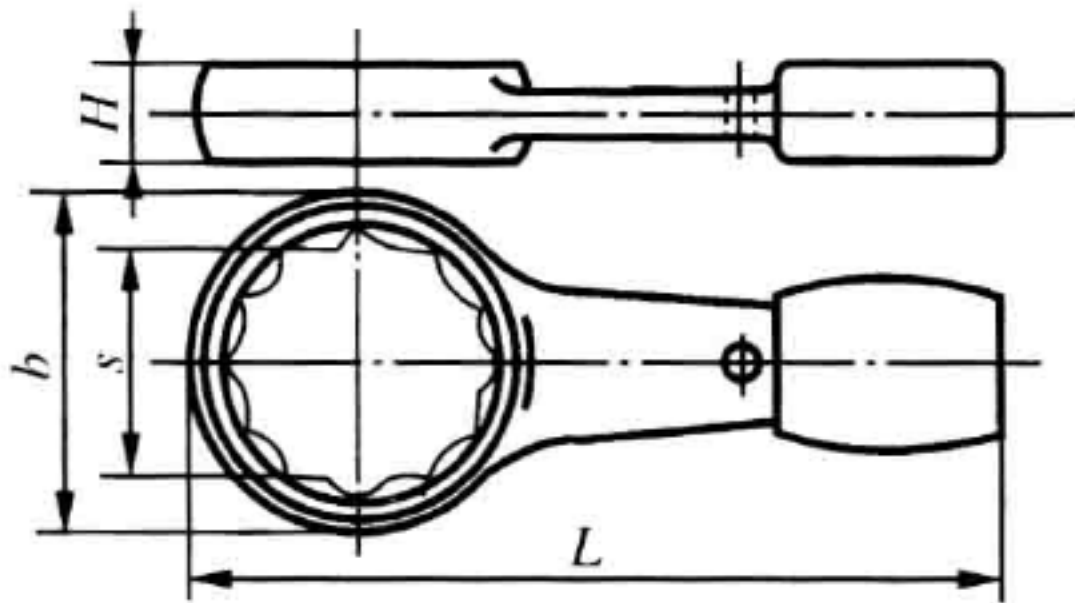


图 1 - 16

表 1 - 12 敲击梅花扳手的基本尺寸 (GB/T 4392—1995) (单位: mm)

规格 s	头部宽度 b	头部厚度 H	全长 L	规格 s	头部宽度 b	头部厚度 H	全长 L
	max	max	min		max	max	min
50	83.5	25.0	300	120	188.5	51.0	600
55	91.0	27.0		130	203.5	55.0	
60	98.5	29.0	350	135	211.0	57.0	
65	106.0	30.6		145	226.0	60.6	
70	113.5	32.5	375	150	233.5	62.5	700
75	121.0	34.0		155	241.0	64.5	
80	128.5	36.5	400	165	256.0	68.0	
85	136.0	38		170	263.5	70.0	
90	143.5	40.0	450	180	278.5	74.0	800
95	151.0	42.0		185	286.0	75.6	
100	158.5	44.0	500	190	293.5	77.5	
105	166.0	45.6		200	308.5	81.0	
110	173.5	47.5		210	323.5	85.0	
115	181.0	49.0					

10. 调节扳手

调节扳手的功用与活扳手相似，但其开口宽度在扳动时可自动适应相应尺寸的六角头或方头螺栓、螺钉和螺母。其规格长度为 250mm、300mm。



图 1 - 17

11. 钩形扳手

钩形扳手专门用于紧固或拆卸机床、车辆、机械设备上的圆螺母。

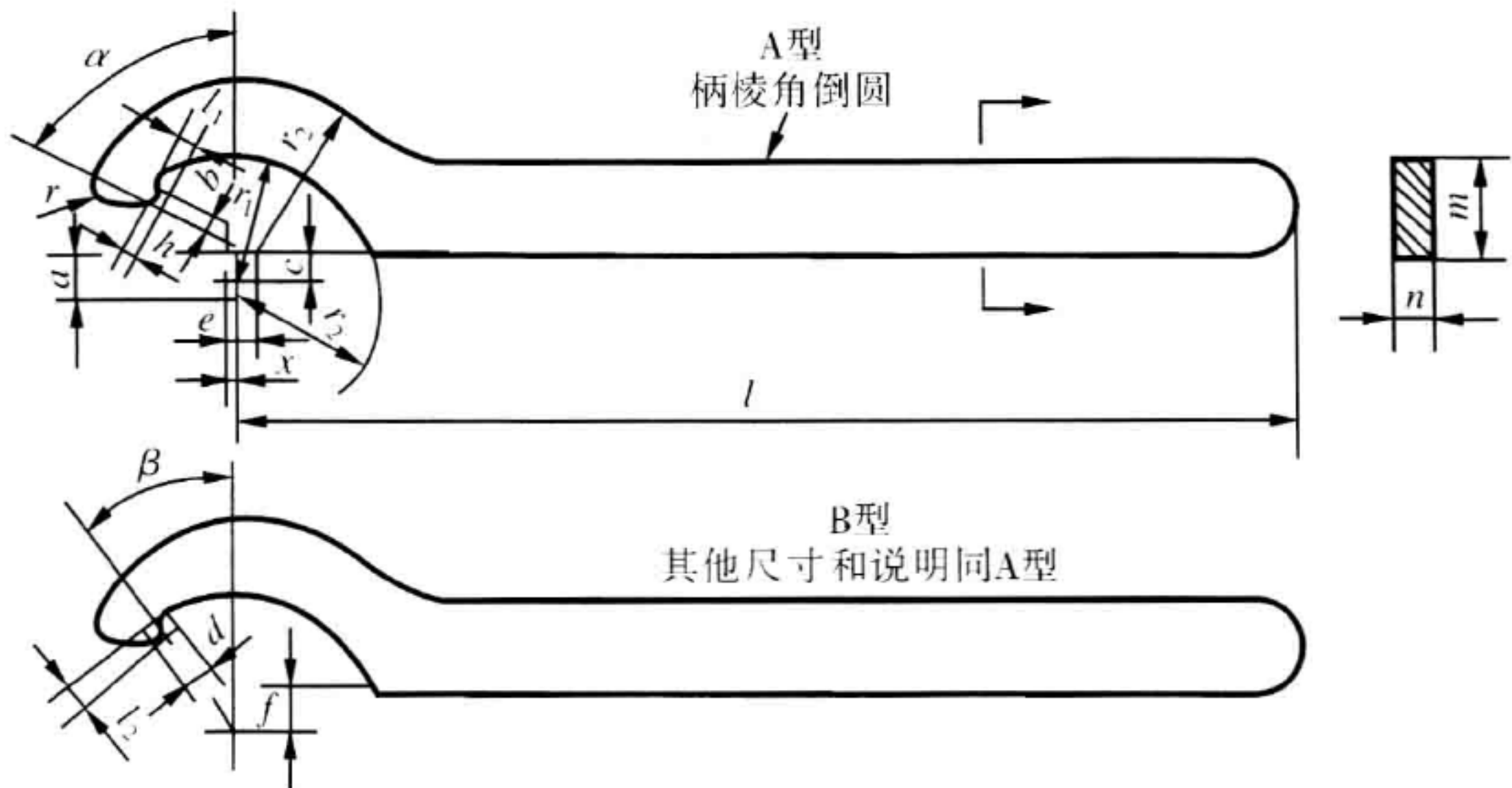


图 1 - 18

表 1 - 13 钩形扳手的尺寸（单位：mm）

螺母外径	长度 <i>l</i>	螺母外径	长度 <i>l</i>	螺母外径	长度 <i>l</i>	螺母外径	长度 <i>l</i>
12 ~ 14	100	40 ~ 42	150	110 ~ 115	280	260 ~ 270	460
16 ~ 18		45 ~ 50	180	120 ~ 130		280 ~ 300	550
18 ~ 20		52 ~ 55		135 ~ 145	320	300 ~ 320	
20 ~ 22		58 ~ 62	210	155 ~ 165		320 ~ 345	
25 ~ 28	120	68 ~ 75		180 ~ 195	380	350 ~ 375	585
30 ~ 32		80 ~ 90	240	205 ~ 220		380 ~ 400	620
34 ~ 36	150	95 ~ 100		230 ~ 245	460	480 ~ 500	800

12. 手用扭力扳手

手用扭力扳手配合套筒扳手套筒紧固六角头螺栓、螺母，在扭紧时可表示出扭矩数值。凡是对螺栓、螺母的扭矩有明确规定的装配工作（如汽车、拖拉机等的气缸装配），都要使用这种扳手。手用预置式扭力扳手可事先设定（预置）扭矩值，操作时施加扭矩超过设定值，扳手即产生打滑现象，保证螺栓（母）上承受的扭矩不超过设定值。

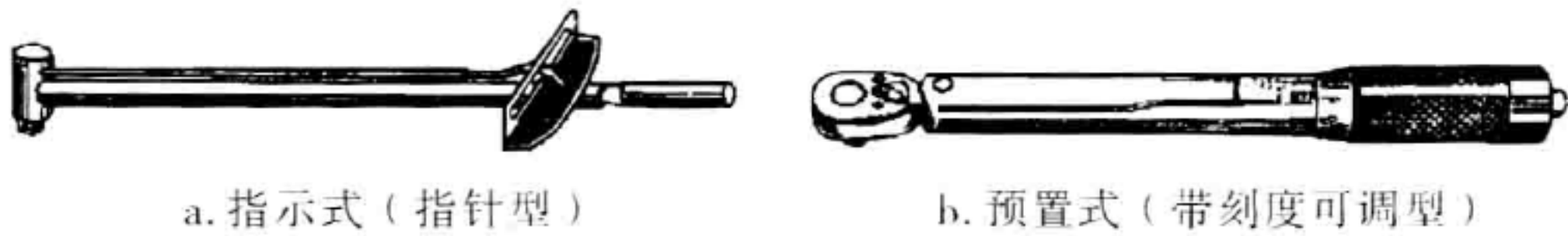


图 1 - 19

表 1 - 14 手用扭力扳手传动方榫的对边尺寸（GB/T 15729—2008）

最大扭矩/(N·m)	传动方榫对边尺寸/mm	最大扭矩/(N·m)	传动方榫对边尺寸/mm
30	6.3	1000	20
135	10	2100	25
340	12.5		

13. 双向棘轮扭力扳手

双向棘轮扭力扳手头部为棘轮装置，拨动旋向板可选择正向或反向操作，力矩值由指针指示。

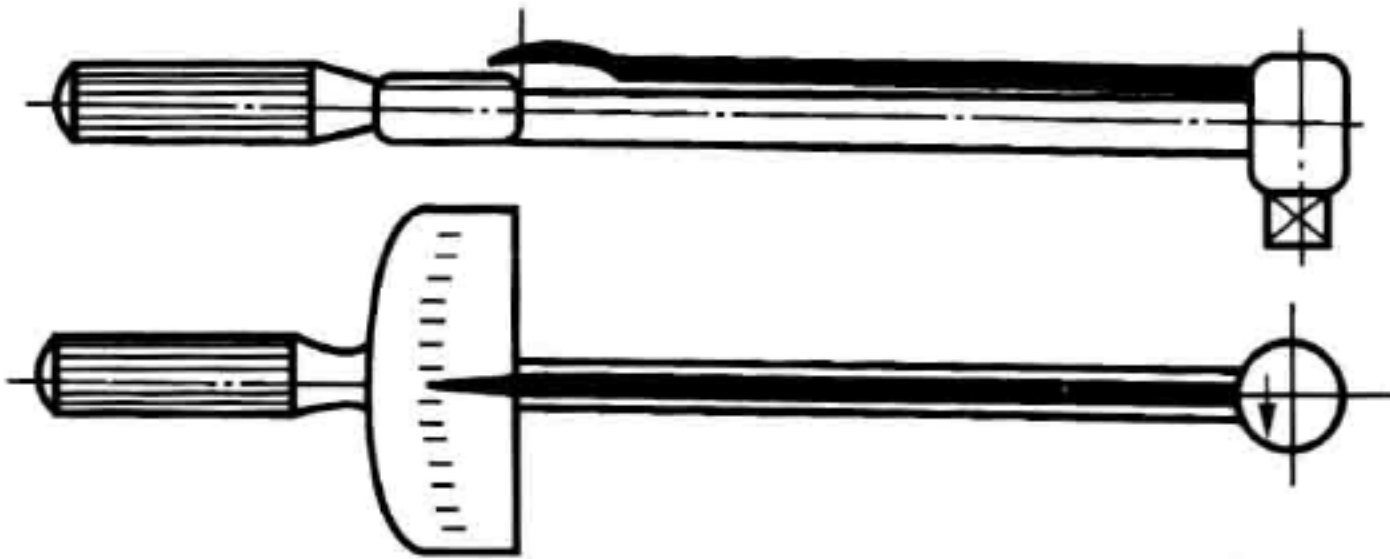


图 1 - 20

表 1 - 15 双向棘轮扭力扳手的规格

力矩/(N·m)	精度/%	方榫/mm	总长/mm
0 ~ 300	±5	12.7 × 12.7, 14 × 14	400 ~ 478

14. 增力扳手

增力扳手配合扭力扳手、棘轮扳手或套筒扳手套筒，紧固或拆卸六角头螺栓、螺母，施加正常的力，通过减速机构可输出数倍到数十倍的力矩。在缺乏动力源情况下，在汽车、船舶、铁路、桥梁、石油、化工、电力等领域中，它常用于手工安装和拆卸大型螺栓、螺母。

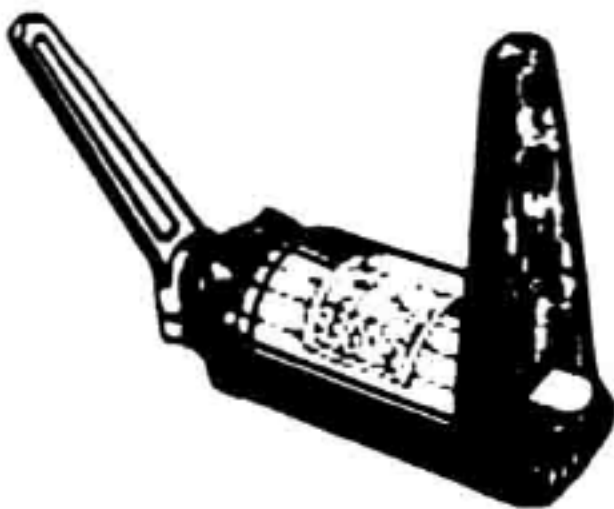


图 1-21

表 1-16 增力扳手的型号及规格

型号	输出扭矩/(N·m) ≤	减速比	输入端方孔/mm	输出端方榫/mm
Z-120	1200	5.1	12.5	20
Z-135	1350	4.0	12.5	20
Z-180	1800	6.0	12.5	25
Z-300	3000	12.4	12.5	25
Z-400	4000	16.0	12.5	六方 32
Z-500	5000	18.4	12.5	六方 32
Z-750	7500	68.6	12.5	六方 36
Z-1200	12000	82.3	12.5	六方 46

15. 手动套筒扳手

套筒扳手分手动和机动（电动、气动）两种，手动套筒扳手应用较广。套筒扳手由各种套筒（头）、传动附件和连接件组成，除具有一般扳手紧固或拆卸六角头螺栓、螺母的功能外，特别适用于工作空间狭小或深凹的场合。套筒扳手一般以成套（盒）形式供应，也可以单件形式供应。

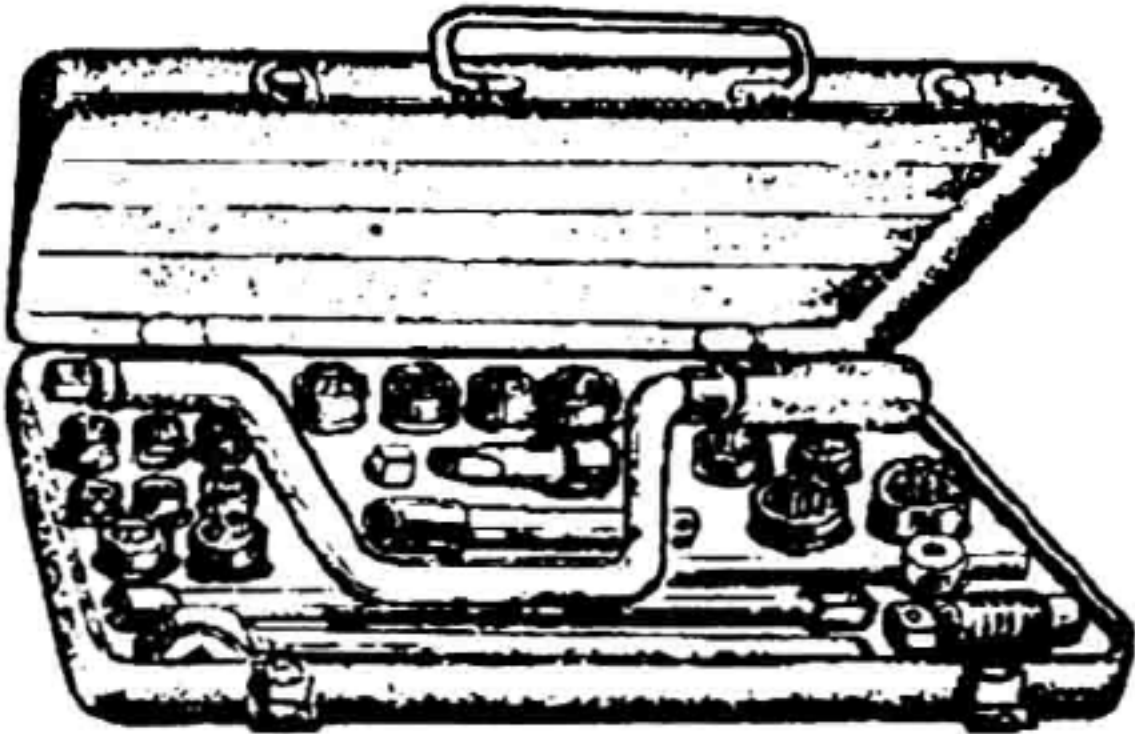


图 1-22

表 1-17 传动方榫和方孔的公称尺寸及基本尺寸
(GB/T 3390.2—2013) (单位: mm)

公称尺寸			6.3	10	12.5	20	25
基本尺寸	方榫	max	6.35	9.53	12.70	19.05	25.40
		min	6.25	9.44	12.59	18.92	25.27
	方孔	max	6.63	9.80	13.03	19.44	25.79
		min	6.41	9.58	12.76	19.11	25.46

表 1-18 成套手动套筒扳手的规格 (GB/T 3390.1—2013) (单位: mm)

传动方孔 (榫) 尺寸	每盒 件数	每盒具体规格	
		套筒	附件
小型套筒扳手			
6.3 × 10	20	4、5、5.5、6、7、8 (6.3 系列方孔), 10、11、12、13、14、17、19 和 20 (火花塞套筒) (10 系列方孔)	200 棘轮扳手, 75 旋柄, 75、100 接杆 (10 系列方孔、方榫), 10 × 6.3 接头
10	10	10、11、12、13、14、17、19 和 20 (火花塞套筒)	200 棘轮扳手, 75 接杆
小型套筒扳手			
12.5	9	10、11、12、14、17、19、22、24	225 弯柄
12.5	13	10、11、12、14、17、19、22、24、27	250 棘轮扳手, 直接头, 250 转向手柄, 257 通用手柄
12.5	17	10、11、12、14、17、19、22、24、27、30、32	250 棘轮扳手, 直接头, 250 滑行头手柄, 420 快速摇柄, 125、250 接杆
12.5	24	10、11、12、13、14、15、16、17、18、19、20、21、22、23、24、27、30、32	250 棘轮扳手, 250 滑行头手柄, 420 快速摇柄, 125、250 接杆, 75 万向接头
12.5	28	10、11、12、13、14、15、16、17、18、19、20、21、22、23、24、26、27、28、30、32	250 棘轮扳手, 直接头, 250 滑行头手柄, 420 快速摇柄, 125、250 接杆, 75 万向接头, 52 旋具接头
12.5	32	8、9、10、11、12、13、14、15、16、17、18、19、20、21、22、23、24、26、27、28、30、32 和 20 (火花塞套筒)	50 棘轮扳手, 250 滑行头手柄, 420 快速摇柄, 230、300 弯柄, 75 万向接头, 52 旋具接头, 125、250 接杆

续表

传动方孔 (榫) 尺寸	每盒 件数	每盒具体规格	
		套筒	附件
重型套筒扳手			
20×25	26	21、22、23、24、26、27、28、29、30、31、32、34、36、38、41、46、50（20 系列方孔），55、60、65（25 系列方孔）	125 棘轮扳头，525 滑行头手柄，525 加力杆，200 接杆（20 系列方孔、方榫），83 大滑行头（20×25 方榫），万向接头
25	21	30，31，32，34，36，38，41，46，50，55，60，65，70，75，80	125 棘轮扳头，525 滑行头手柄，220 接杆，135 万向接头，525 加力杆，滑行头

16. 十字柄套筒扳手

十字柄套筒扳手用于装配汽车等车辆轮胎上的六角头螺栓、螺母。每个型号的套筒扳手上都有4个不同规格的套筒，也可用一个传动方榫代替其中一个套筒。其规格s指适用螺栓或螺母的六角头对边尺寸。

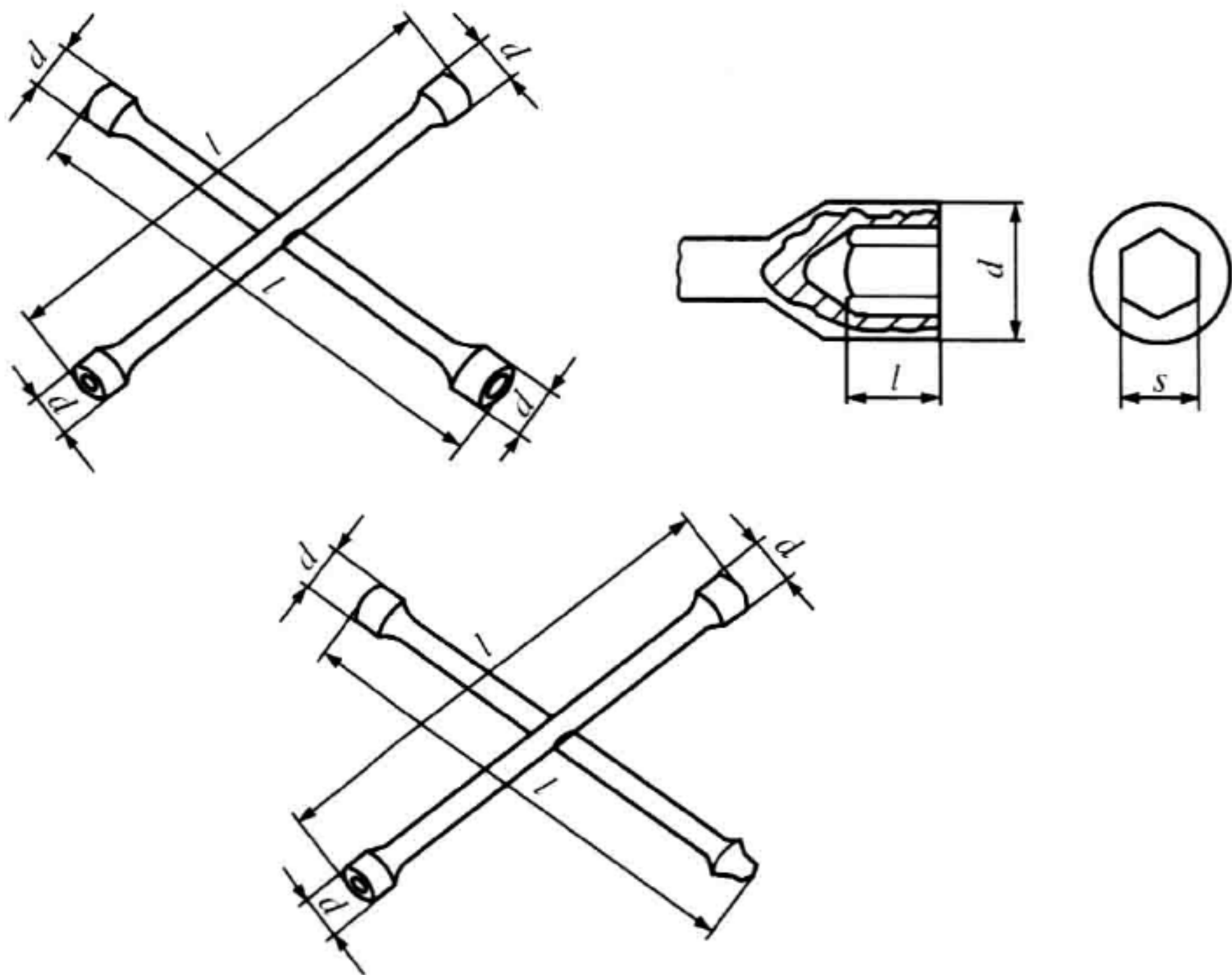


图 1-23

表 1-19 十字柄套筒扳手的基本尺寸 (GB/T 14765—2008) (单位: mm)

型号	套筒对边尺寸 s_{\max}	传动方榫对边尺寸	套筒外径 d_{\max}	柄长 L_{\min}	套筒孔深 t_{\min}
1	24	12.5	38	355	0.8s
2	27	12.5	42.5	450	
3	34	20	49.5	630	
4	41	20	63	700	

17. 手动套筒扳手附件

手动套筒扳手附件按用途分有传动附件和连接附件两类, 根据传动方榫和方孔的对边尺寸分为 6.3mm、10mm、12.5mm、20mm、25mm 五个系列, 代号分别为 6.3、10、12.5、20 和 25。

表 1-20 手动套筒扳手传动附件的规格、特点及用途
(GB/T 3390.3—2013) (单位: mm)

图例	名称	方榫系列	基本尺寸			
			d_{\max}	$l_{1\min}$	$l_{1\max}$	$l_{2\max}$
	滑动头手柄	6.3	14	100	160	24
		10	23	150	250	35
		12.5	27	220	320	50
		20	40	430	510	62
		25	52	500	760	80
	快速摇柄	6.3	30	420	60	115
		10	40	470	70	125
		12.5	50	510	85	145
	棘轮扳手	6.3	25	110	150	27
		10	35	140	220	36
		12.5	50	230	300	45
		20	70	430	630	62

续表

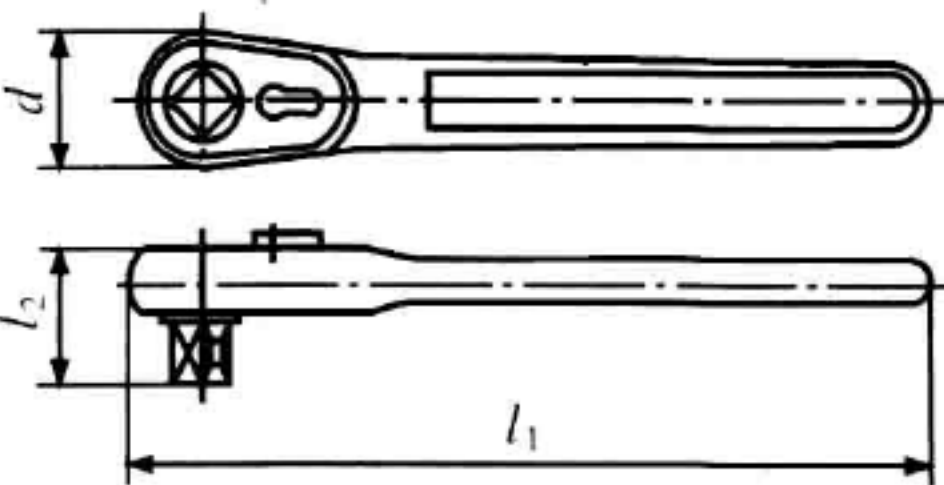
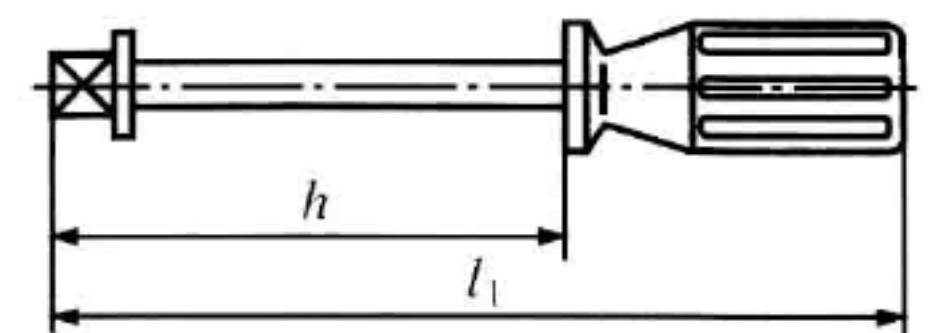
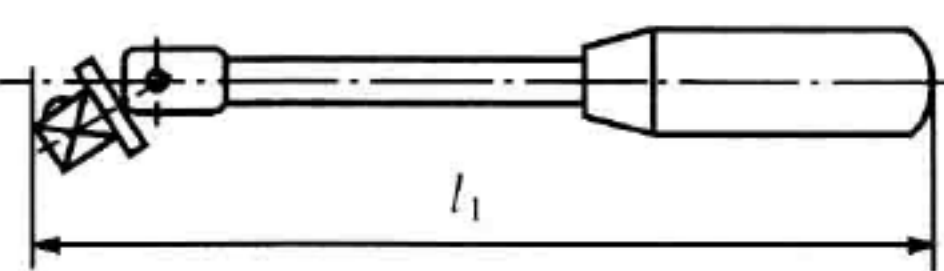
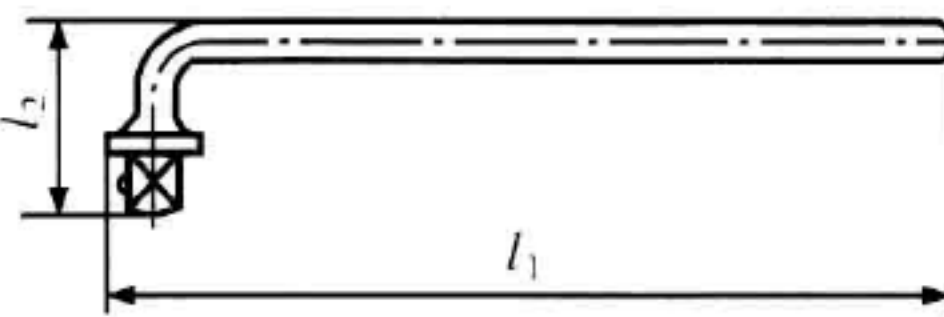
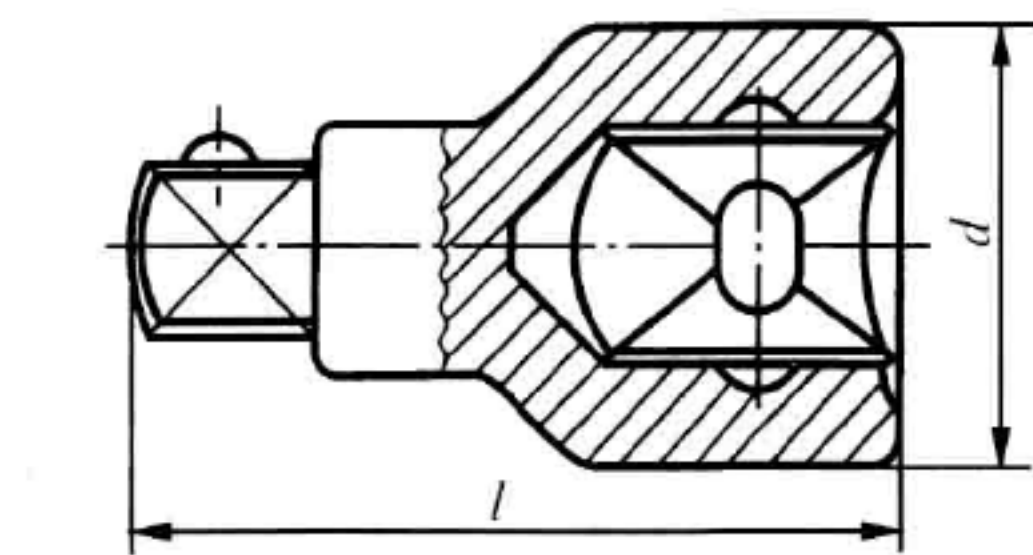
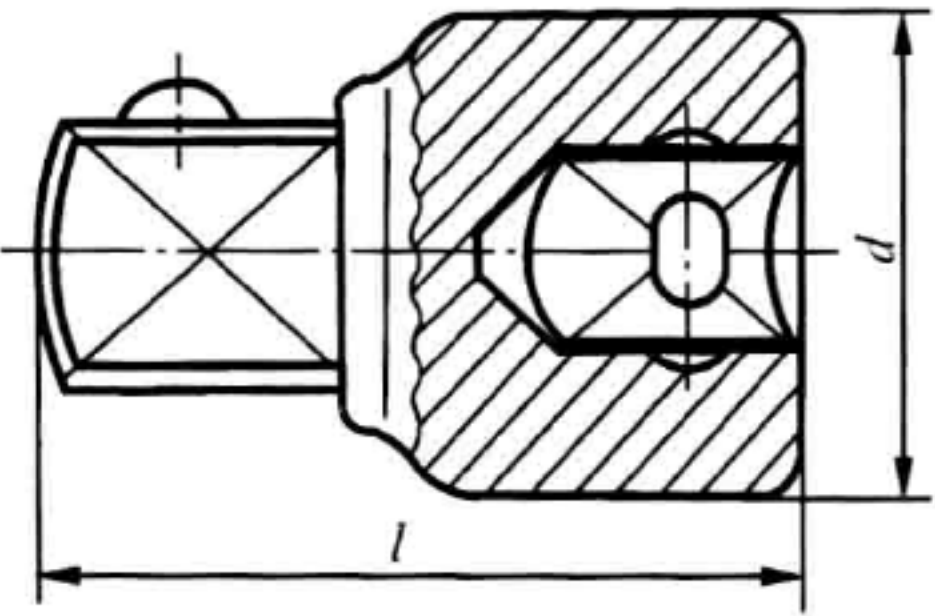
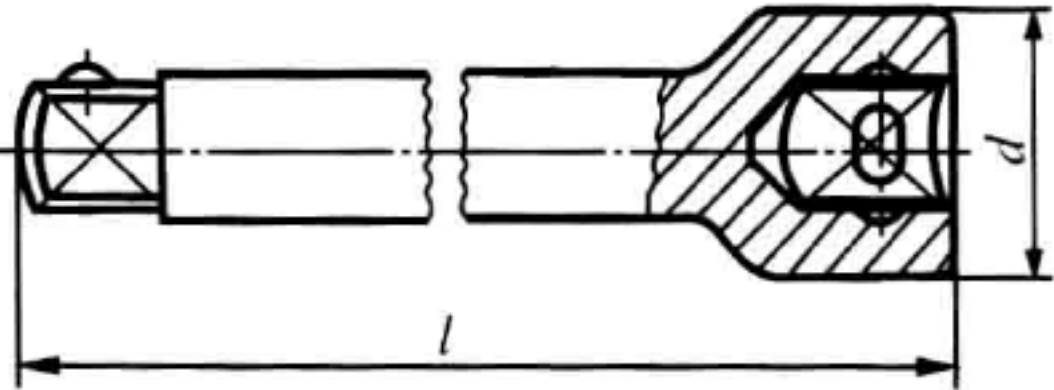
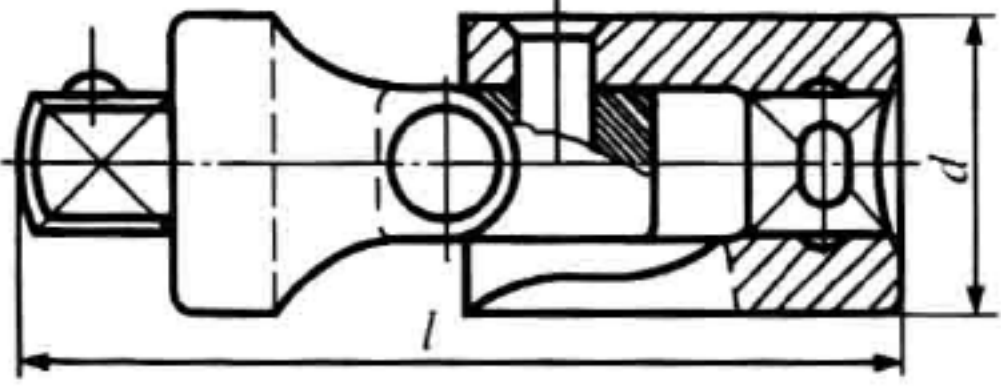
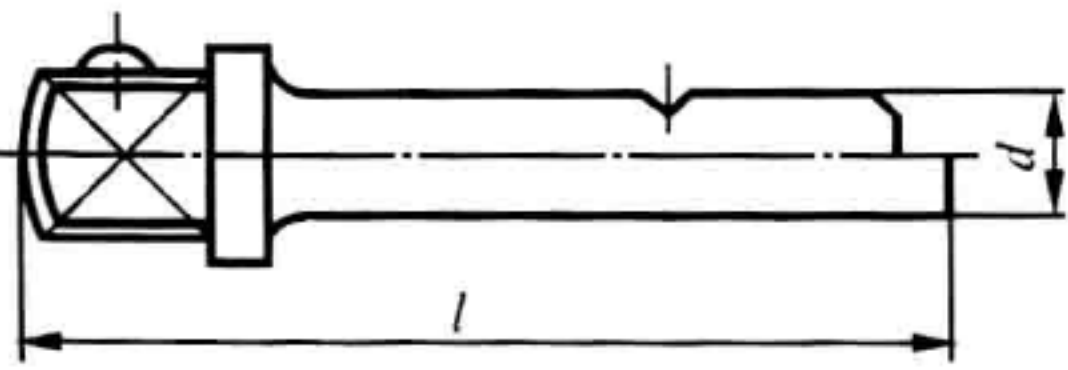
图例	名称	方榫系列	基本尺寸			
	可逆式棘轮扳手		d_{\max}	$l_{1\min}$	$l_{1\max}$	$l_{2\max}$
		6.3	25	110	150	27
		10	35	140	220	36
		12.5	50	230	300	45
		20	70	430	630	62
		25	90	500	900	80
	旋柄		b_{\min}		$l_{1\max}$	
		6.3	30		165	
		10	40		190	
	转向手柄		l_{\max}			
		6.3	165			
		10	270			
		12.5	490			
		20	600			
		25	850			
	弯柄		$l_{1\max}$		$l_{2\max}$	
		6.3	110		35	
		10	210		45	
		12.5	250		60	
		20	500		120	

表 1-21 手动套筒扳手连接附件的基本尺寸 (GB/T 3390.4—2013)
(单位: mm)

图例	名称	方榫系列		基本尺寸	
	接头	方孔	方榫	l_{\max}	d_{\max}
		10	6.3	32	20
		12.5	10	44	25
		20	12.5	58	38
		25	20	85	52

续表

图例	名称	方榫系列		基本尺寸	
		方孔	方榫	l_{\max}	d_{\max}
	接头	6.3	10	27	16
		10	12.5	38	23
		12.5	20	50	40
		20	25	68	40
	接杆	方榫和方孔		l	d_{\max}
		6.3		55 ± 3	12.5
				100 ± 5	
				150 ± 8	
		10		75 ± 4	20
				125 ± 6	
				250 ± 12	
		12.5		75 ± 4	25
				125 ± 6	
				250 ± 12	
		20		100 ± 6	38
				200 ± 6	
				400 ± 20	
		25		200 ± 10	52
				400 ± 20	
	万向接头	方榫和方孔		l_{\max}	d_{\max}
		6.3		45	14
		10		68	23
		12.5		80	28
		20		110	42
	方榫传动杆(用于螺旋棘轮驱动)	方榫和方孔		l_{\max}	d
		6.3		50	5.5
					7
					8
		10		55	7
					8

18. 手动套筒扳手套筒

套筒根据长度分为普通型（A 型）和加长型（B 型），按工作部分的几何形状分为六角孔和十二角孔，其中六角孔用 L 表示，十二角孔不予表示。套筒传动方孔的对边尺寸为 6.3mm、10mm、12.5mm、20mm、25mm，其代号分别为 6.3、10、12.5、20、25。

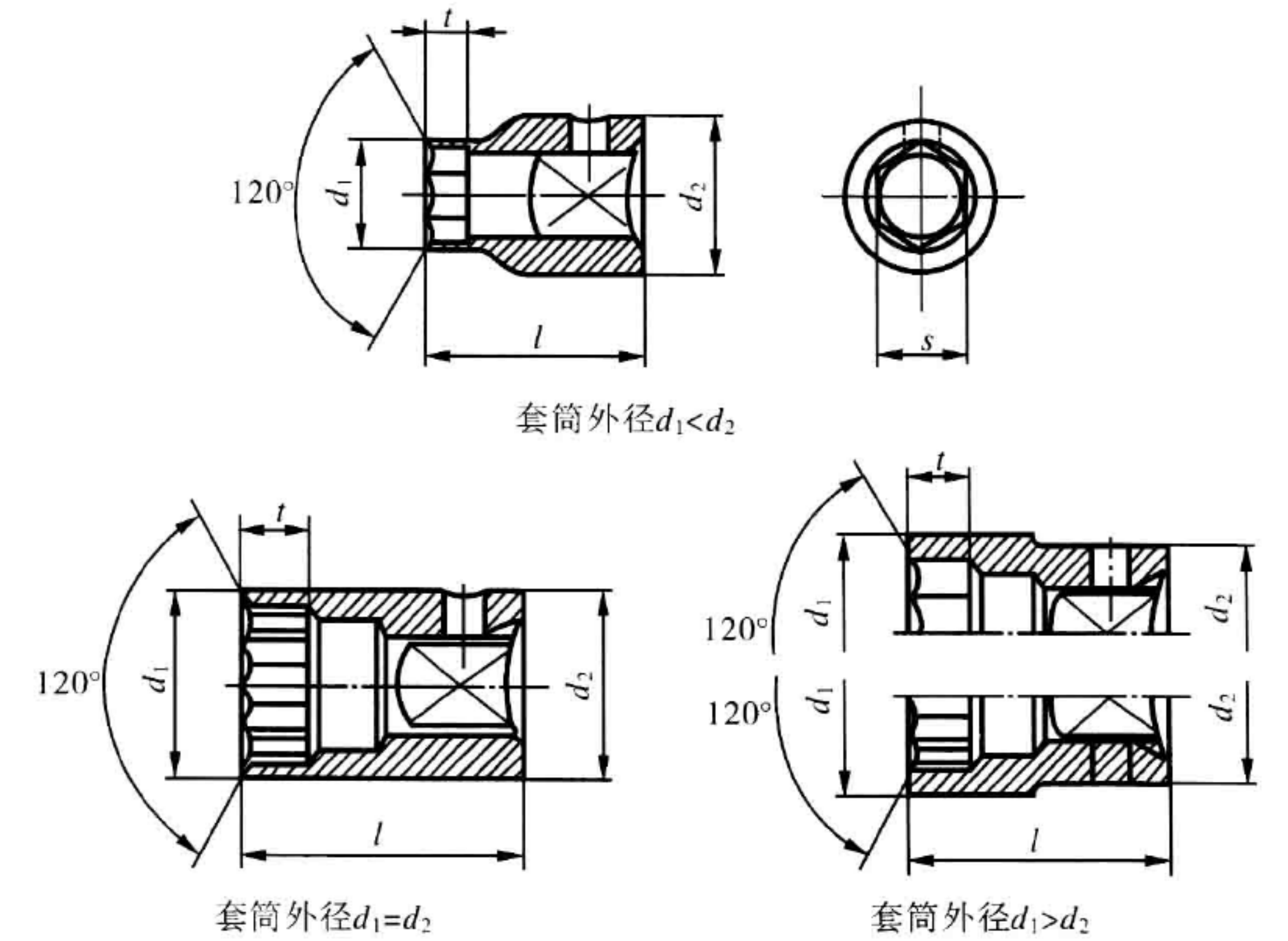


图 1 - 24

表 1 - 22 手动套筒扳手套筒的尺寸（GB/T 3390.1—2013）（单位：mm）

6.3 系列					
s	t_{\min}	$d_{1\max}$	$d_{2\max}$	l	
				A 型（普通型）	B 型（加长型）
3.2	1.6	5.9	12.5	25	45
4	2	6.9			
5	2.5	8.2			
5.5	3	8.8			
6	3.5	9.4			
7	4	11			

续表

6.3 系列						
s	t_{\min}	$d_{1\max}$	$d_{2\max}$	l		
				A 型（普通型）	B 型（加长型）	
8	5	12.2	12.5	25	45	
9		13.5	13.5			
10	6	14.7	14.7			
11	7	16	16			
12	8	17.2	17.2			
13		18.5	18.5			
14	10	19.7	19.7			
10 系列						
6	3.5	9.6	20	32	45	
7	4	11				
8	5	12.2				
9		13.5				
10	6	14.7				
11	7	16				
12	8	17.2				
13		18.5				
14	10	19.7	24	35	60	
15		21				
16		22.2				
17		23.5				
18	12	24.7	24.7	38		
19		26	26			
21	14	28.5	28.5	38		
22		29.7	29.7			

续表

12.5 系列					
s	t_{\min}	$d_{1\max}$	$d_{2\max}$	l	
				A 型（普通型）	B 型（加长型）
8	5	13	24	40	75
9	5.5	14.4			
10	6	15.5			
11	7	16.7			
12	8	18			
13		19.2			
14	10	20.5			
15		21.7			
16		23			
17		24.2			
18	12	25.5	25.5	42	
19		26.7			
21	14	29.2	29.2	44	
22		30.5	30.5		
24	16	33	33	46	
27	18	36.7	36.7	48	
30	20	40.5	40.5	50	
32	22	43	43		
20 系列					
19	12	30	38	50	85
21	14	32.1	40	55	
22		33.3			
24	16	35.8		60	
27	18	39.6			
30	20	43.3	43.3		
32	22	45.8	45.8		

续表

20 系列					
s	t _{min}	d _{1max}	d _{2max}	l	
				A 型（普通型）	B 型（加长型）
34	24	48.3	48.3	65	85
36		50.8	50.8		
41	27	57.1	57.1	70	
46	30	63.3	63.3	75	100
50	33	68.3	68.3	80	
55	36	74.6	74.6	85	
25 系列					
27	18	42.7	50	65	
30	20	47			
32	22	49.4	52	70	
34	23	51.9			
36	24	54.2			
41	27	60.3	55	75	
46	30	66.4		80	
50	33	71.4	57	85	
55	36	77.6	61	90	
60	39	83.9	65	95	
65	40	90.3	68	100	
70	42	96.9	72	105	
75		104.0	75	110	
80	48	111.4		115	

19. 冲击式机动四方传动套筒

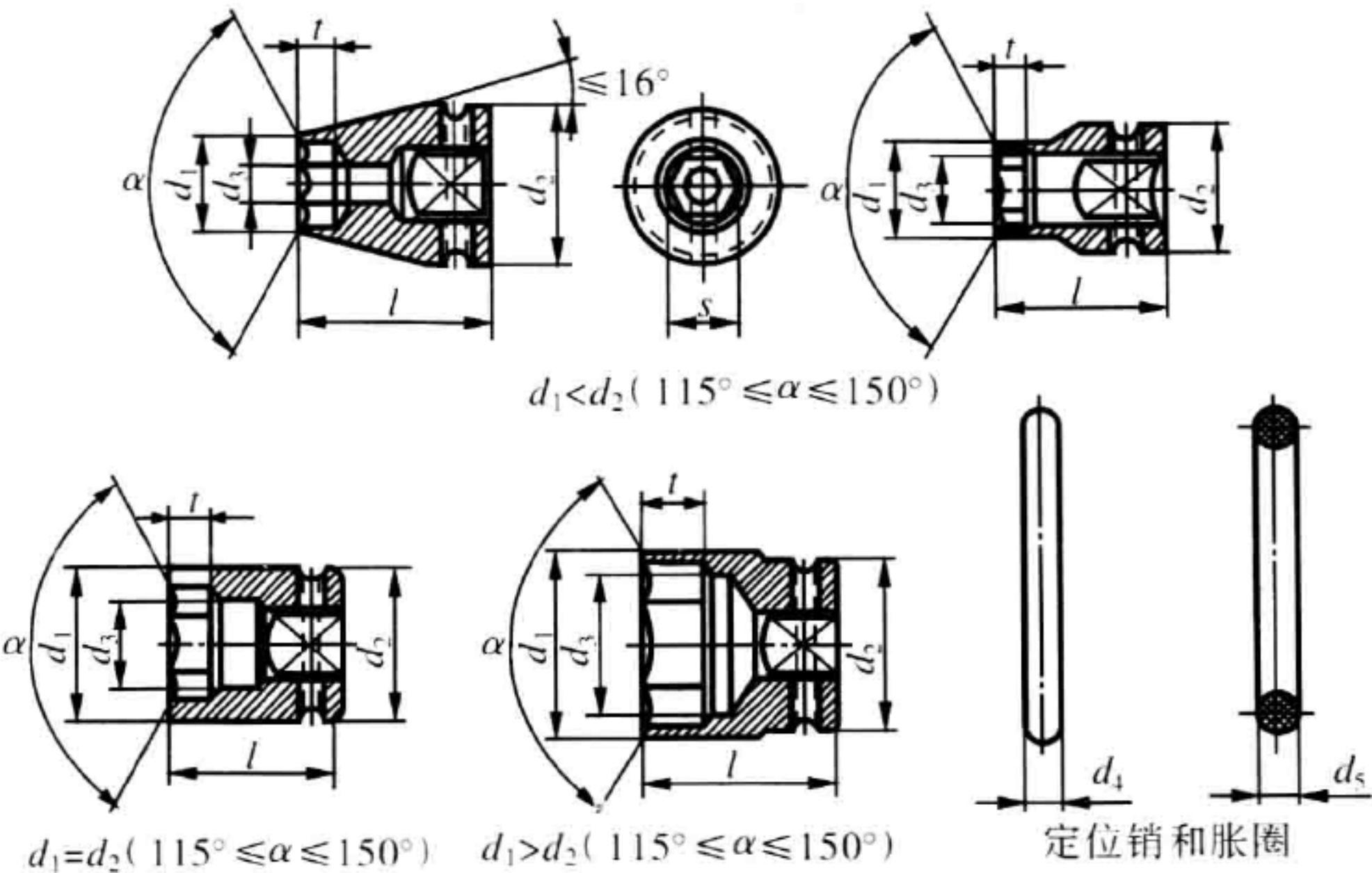


图 1-25

表 1-23 冲击式机动四方传动套筒的尺寸 (GB/T 3228—2009)
(单位: mm)

方孔为 6.3mm 的套筒						
s	$t_{\min}^{\text{①}}$	$d_{1\max}$	$d_{2\max}$	$d_{3\min}$	l	
					max A 型 (普通型)	min B 型 (加长型)
3.2	1.8	6.8	14	1.9	25	45
4	2.1	7.8	14	2.4	25	45
5	2.5	9.1	14	3	25	45
5.5	2.9	9.7	14	3.6	25	45
7	3.7	11.6	14	4.8	25	45
8	5.2	12.8	14	6	25	45
10	5.7	15.3	16	7.2	25	45
11	6.6	16.6	166	8.4	25	45
13	7.3	19.1	19.1	9.6	25	45
15	8.3	21.6	22	11.3	30	45
16	8.9	22	22	12.3	35	45

续表

方孔为 10mm 的套筒						
s	$t_{\min}^{\text{①}}$	$d_{1\max}$	$d_{2\max}$	$d_{3\min}$	l	
					max A 型 (普通型)	min B 型 (加长型)
7	3.7	12.8	20	4.8	34	44
8	5.2	14.1	20	6	34	44
10	5.7	16.6	20	7.2	34	44
11	6.6	17.8	20	8.4	34	44
13	7.3	20.3	28	9.6	34	44
15	8.3	22.8	28	11.3	34	45
16	8.9	24.1	28	12.3	34	50
18	11.3	26.6	28	14.4	34	54
21	13.3	30.6	34	16.8	34	54
24	15.3	34.3	34	19.2	34	54

方孔为 12.5mm 的套筒						
s	$t_{\min}^{\text{①}}$	$d_{1\max}$	$d_{2\max}$	$d_{3\min}$	l	
					max A 型 (普通型)	min B 型 (加长型)
8	5.2	15.5	28	6	40	75
10	5.7	17.8	28	7.2	40	75
11	6.6	19	28	8.4	40	75
13	7.3	21.5	28	9.6	40	75
15	8.3	24	37	11.3	40	75
16	8.9	25.3	37	12.3	40	75
18	11.3	27.8	37	14.4	40	75
21	13.3	31.5	37	16.8	40	75
24	15.3	36	37	19.2	45	75
27	17.1	39	39	21.6	50	75
30	18.5	44.6	44.6	24	50	75
34	20.2	49.5	49.5	26.4	50	75

续表

方孔为 16mm 的套筒						
s	$t_{\min}^{\text{①}}$	$d_{1\max}$	$d_{2\max}$	$d_{3\min}$	l	
					max A 型（普通型）	min B 型（加长型）
15	8.3	26.3	35	11.3	48	85
16	8.9	27.5	35	12.3	48	85
18	11.3	30	35	14.4	48	85
21	13.3	33.8	35	16.8	48	85
24	15.3	37.5	37.5	19.2	51	85
27	17.1	41.3	41.3	21.6	51	85
30	18.5	45	45	24	51	85
34	20.2	50	50	26.4	55	85
36	22	52.5	52.5	28.8	55	85
方孔为 20mm 的套筒						
s	$t_{\min}^{\text{①}}$	$d_{1\max}$	$d_{2\max}$	$d_{3\min}$	l	
					max A 型（普通型）	min B 型（加长型）
18	11.3	32.4	48	14.4	51	85
21	13.3	36.1	48	16.8	51	85
24	15.3	39.9	48	19.2	51	85
27	17.1	43.6	48	21.6	54	85
30	18.5	47.4	48	24	54	85
34	20.2	52.4	58	26.4	58	85
36	22	54.9	58	28.8	58	85
41	24.7	61.1	61.1	32.4	63	85
46	26.1	67.4	67.4	36	63	100
50	28.6	74	74	39.6	89	100
55	31.5	80	80	43.2	95	100
60	33.9	86	86	45.6	100	100

续表

方孔为 25mm 的套筒					
<i>s</i>	$t_{\min}^{\textcircled{1}}$	$d_{1\max}$	$d_{2\max}$	$d_{3\min}$	l_{\max} A 型 (普通型)
27	17.1	46.7	58	21.6	60
30	18.5	50.4	58	24	62
34	20.2	55.4	58	26.4	63
36	22	57.9	58	28.8	67
41	24.7	64.2	68	32.4	70
46	26.1	70.4	68	36	76
50	28.6	75.4	68	39.6	82
55	31.5	81.7	68	43.2	87
60	33.9	87.9	68	45.6	91
65	34.5	95.9	70.6	50.4	110
70	36.5	98	70.6	55.2	116

方孔为 40mm 的套筒					
<i>s</i>	$t_{\min}^{\textcircled{1}}$	$d_{1\max}$	$d_{2\max}$	$d_{3\min}$	l_{\max} A 型 (普通型)
36	22	64.2	86	28.8	84
41	24.7	70.4	86	32.4	84
46	26.1	76.7	86	36	87
50	28.6	81.7	86	39.6	90
55	31.5	87.9	86	43.2	90
60	33.9	94.2	86	45.6	95

定位销和胀圈			
传动四方	d_4		d_5
	min	max	
6.3	1.4	2.0	2.5
10	2.4	2.9	3.5

续表

定位销和胀圈			
传动四方	d_4		d_5
	min	max	
12.5	2.9	4	4
16	2.9	4	4.5
20	3.8	4.8	5
25	4.8	6.0	7
40	5.8	7.0	10

注：① $t_{\min}=k_{\max}+0.5k_{\max}$ (k_{\max} 为 GB/T 5782—2000 规定的六角头高度)。

1.3 钳类

1. 钢丝钳

钢丝钳用于夹持或弯折薄片形、圆柱形金属零件及切断金属丝，其刃口也可用于切断细金属丝，分为柄部不带塑料套（表面发黑或镀铬）和带塑料套两种。图 1-26 中，a 表示在 l_3 长度内钳头可呈锥形，b 表示钳子在闭合时测定，c 表示 F = 抗弯强度试验中施加的载荷或剪切性能试验中施加的力 F_1 。

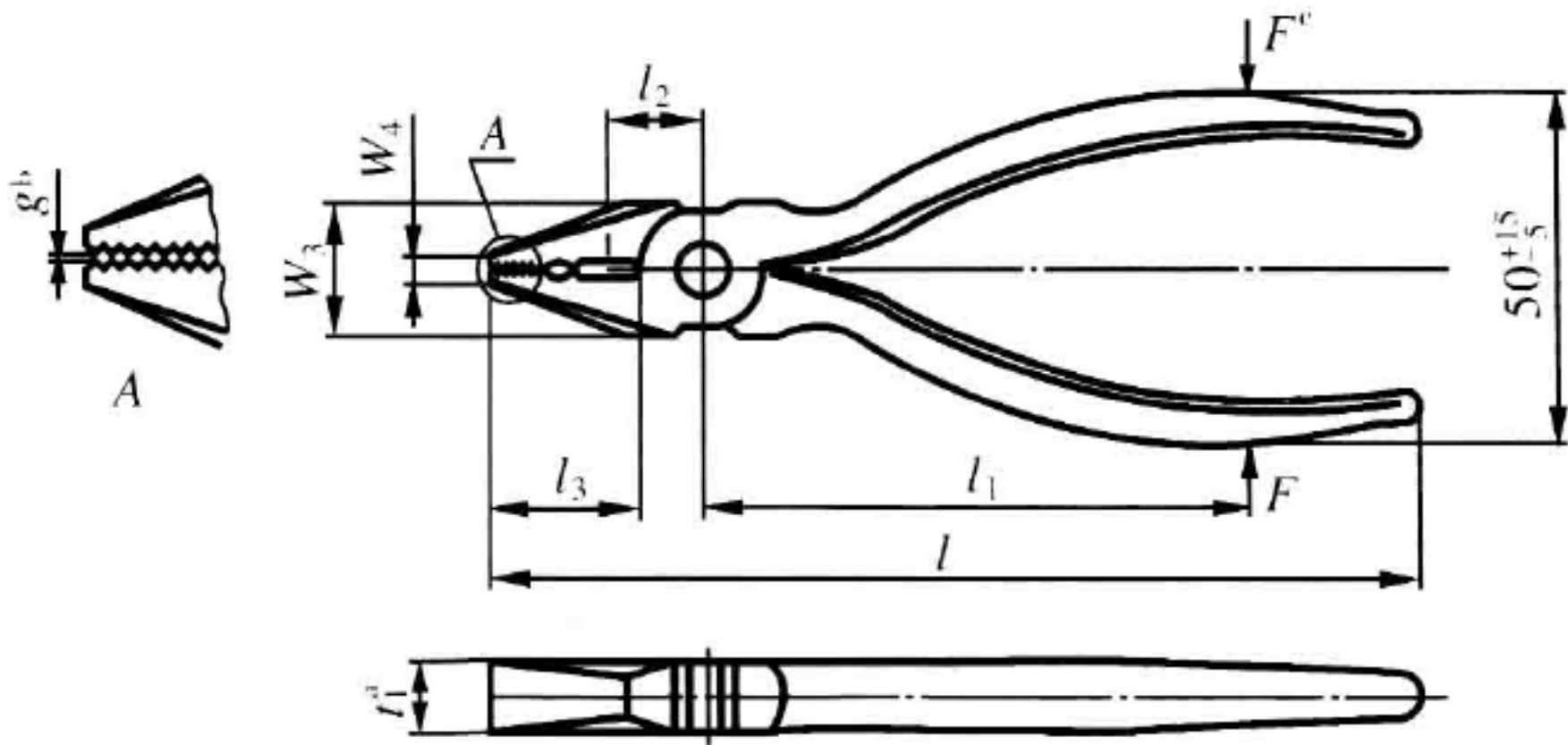


图 1-26

表 1-24 钢丝钳的基本尺寸 (QB/T 2442.4—2007) (单位: mm)

公称长度 l	l_3	$W_{3\max}$	$W_{4\max}$	$t_{1\max}$	g_{\max}
140 ± 8	30 ± 4	23	56	10	0.3
160 ± 9	32 ± 5	25	63	112	0.4

续表

公称长度 l	l_3	$W_{3\max}$	$W_{4\max}$	$l_{1\max}$	g_{\max}
180 ± 10	36 ± 6	28	71	125	0.4
200 ± 11	40 ± 8	32	8	14	0.5
220 ± 12	45 ± 10	35	9	16	0.5
250 ± 14	45 ± 12	40	10	20	0.6

表 1-25 钢丝钳的抗弯强度、扭力和剪切强度 (QB/T 2442.4—2007)

公称长度 l/mm	l_1/mm	l_2/mm	剪切性能		扭力 ^b		抗弯强度	
			试验钢丝 直径 d^c/mm	剪切力 $F_{1\max}/\text{N}$	扭矩 $T/(\text{N} \cdot \text{m})$	扭转角 α_{\max}	载荷 F/N	永久变形量 S_{\max}^a/mm
140	70	14	16	580	15	15°	1000	1
160	80	16	16	580	15	15°	1120	1
180	90	18	16	580	15	15°	1260	1
200	100	20	16	580	20	20°	1400	1
220	110	22	16	580	20	20°	1400	1
250	125	25	16	580	20	20°	1400	1

注：a 表示 $S = W_1 - W_2$ ，b 表示扭力，c 表示使用的是试验用钢丝，均见《夹扭钳和剪切钳 试验方法》(GB/T 6291—2013)。

2. 鲤鱼钳

鲤鱼钳用于夹持扁形或圆柱形金属零件，其特点是钳口的开口宽有两挡调节位置，可以夹持尺寸较大的零件，刃口可用于切断金属丝。图 1-27 中，a 表示两钳口平行，b 表示 $t_2 \leq t_1$ ，c 表示 F 为抗弯强度试验中施加的载荷。

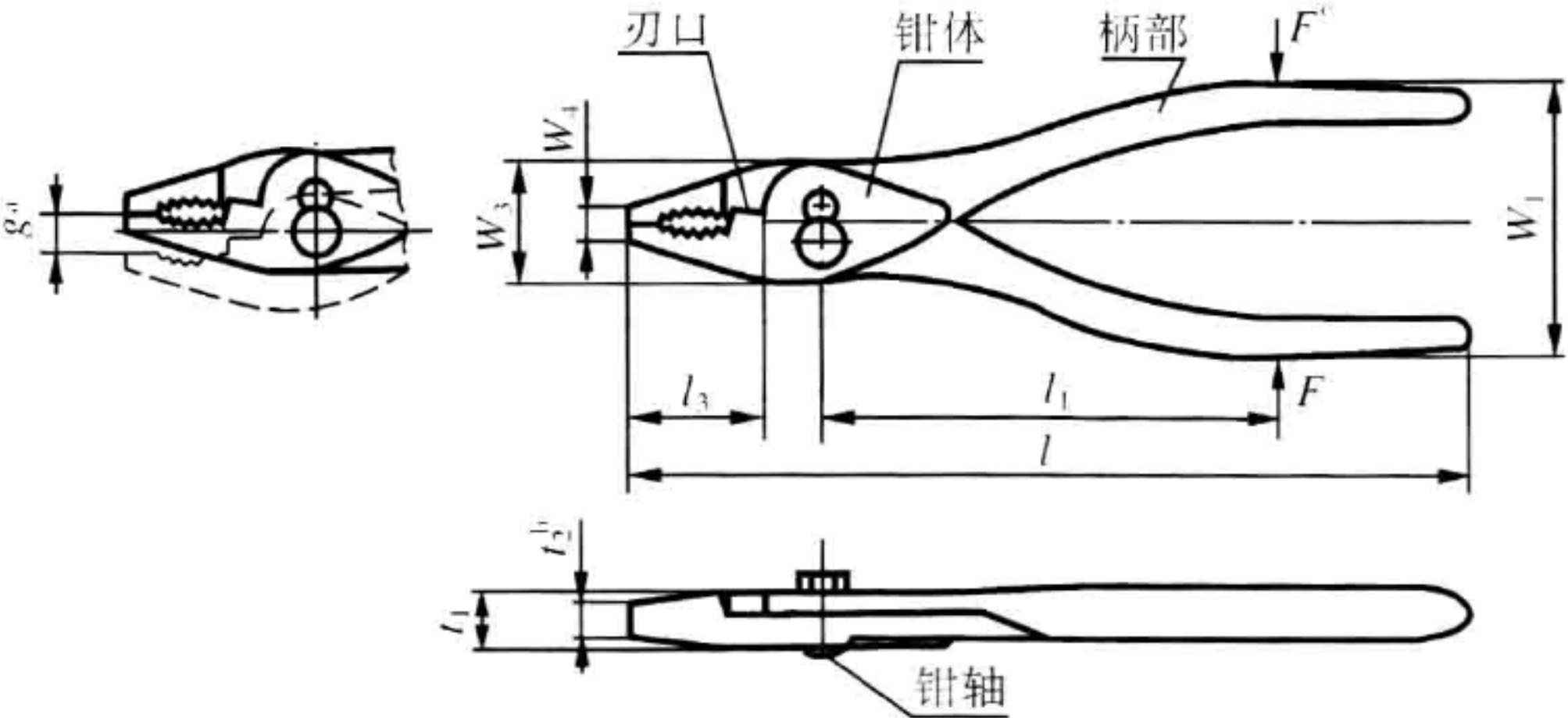


图 1-27

表 1 - 26 鲤鱼钳的基本尺寸和抗弯强度 (QB/T 2442. 4—2007)

公称长度 l / mm	W_1 / mm	$W_{3\max}$ / mm	$W_{4\max}$ / mm	$t_{1\max}$ / mm	l_1 / mm	l_3 / mm	g_{\min} / mm	抗弯强度	
								载荷 F /N	永久变形量 S_{\max}^a /mm
125 ± 8	40 $^{+15}_{-5}$	23	8	9	70	25 ± 5	7	900	1
160 ± 8	48 $^{+15}_{-5}$	32	8	10	80	30 ± 5	7	1000	1
180 ± 9	49 $^{+15}_{-5}$	35	10	11	90	35 ± 5	8	1120	1
200 ± 10	50 $^{+15}_{-5}$	40	125	125	100	35 ± 5	9	1250	1
250 ± 10	50 $^{+15}_{-5}$	45	125	125	125	40 ± 5	10	1400	15

注：a 表示 $S = W_1 - W_2$ ，见《夹扭钳和剪切钳 试验方法》(GB/T 6291—2013)。

3. 尖嘴钳

尖嘴钳用于在比较狭小的工作空间中夹持零件，为仪表、电信器材、家用电器等的装配、维修工作中常用的工具。尖嘴钳分柄部不带塑料套和带塑料套两种。图 1 - 28 中，a 表示 $F =$ 抗弯强度试验中施加的载荷。

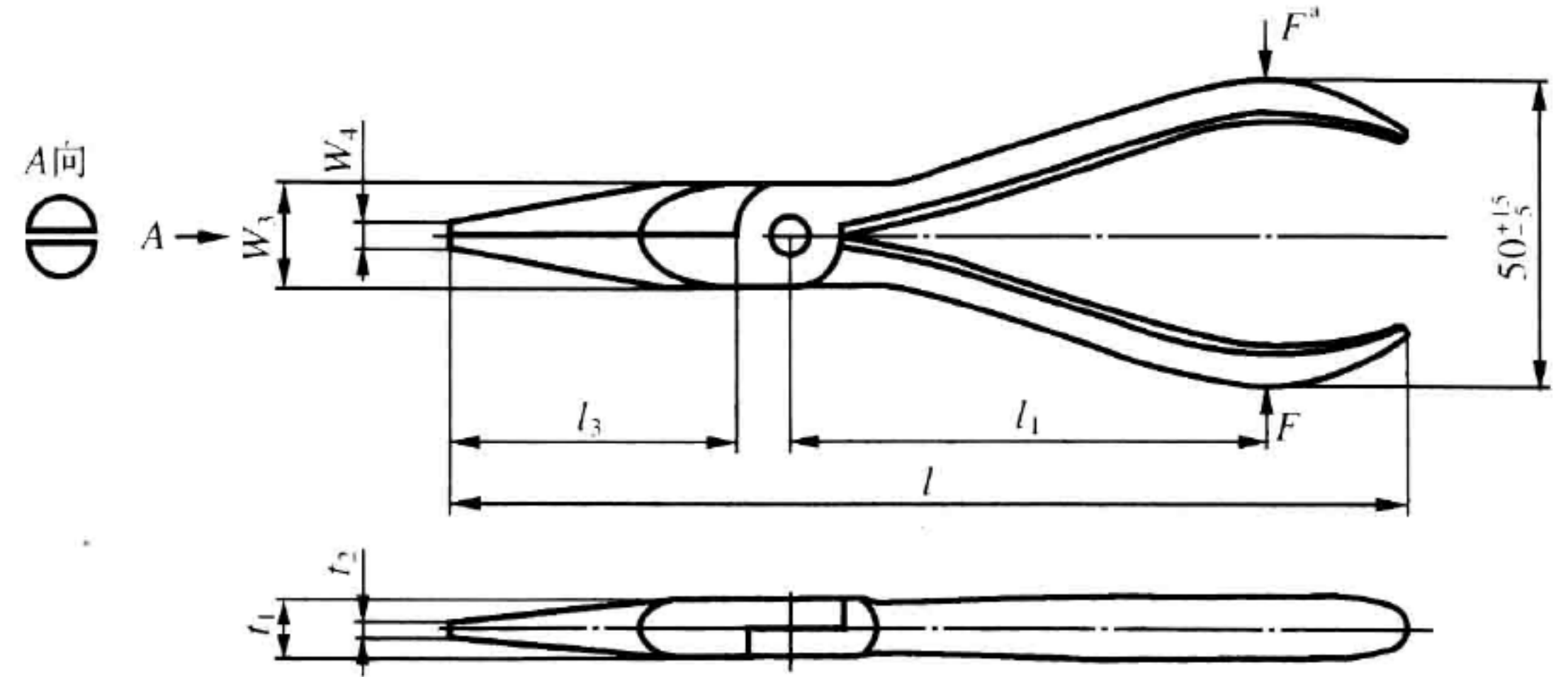


图 1 - 28

表 1 - 27 尖嘴钳的基本尺寸和抗弯强度 (QB/T 2440. 1—2007)

公称长度 l /mm	l_1 /mm	l_3 /mm	$W_{3\max}$ /mm	$W_{4\max}$ /mm	$t_{1\max}$ /mm	$t_{2\max}$ /mm	抗弯强度	
							载荷 F /N	永久变形量 S_{\max}^a /mm
140 ± 7	63	40 ± 5	16	2.5	9	2	630	1
160 ± 8	71	53 ± 6.3	19	3.2	10	2.5	710	1

续表

公称长度 l/mm	l_1/mm	l_3/mm	$W_{3\max}/\text{mm}$	$W_{4\max}/\text{mm}$	$t_{1\max}/\text{mm}$	$t_{2\max}/\text{mm}$	抗弯强度	
							载荷 F/N	永久变形量 S_{\max}^a/mm
180 ± 10	80	60 ± 8	20	5	11	3	800	1
200 ± 10	90	80 ± 10	22	5	12	4	900	1
280 ± 14	140	80 ± 14	22	5	12	4	630	1

注：a 表示 $S = W_1 - W_2$ ，见《夹扭钳和剪切钳 试验方法》（GB/T 6291—2013）。

4. 带刃尖嘴钳

带刃尖嘴钳除了用于在比较狭小的工作空间中夹持零件外，还可用于剪切细金属丝。图 1-29 中，a 表示 $F =$ 抗弯试验中施加的载荷或剪切性能试验中施加的力 F_1 。

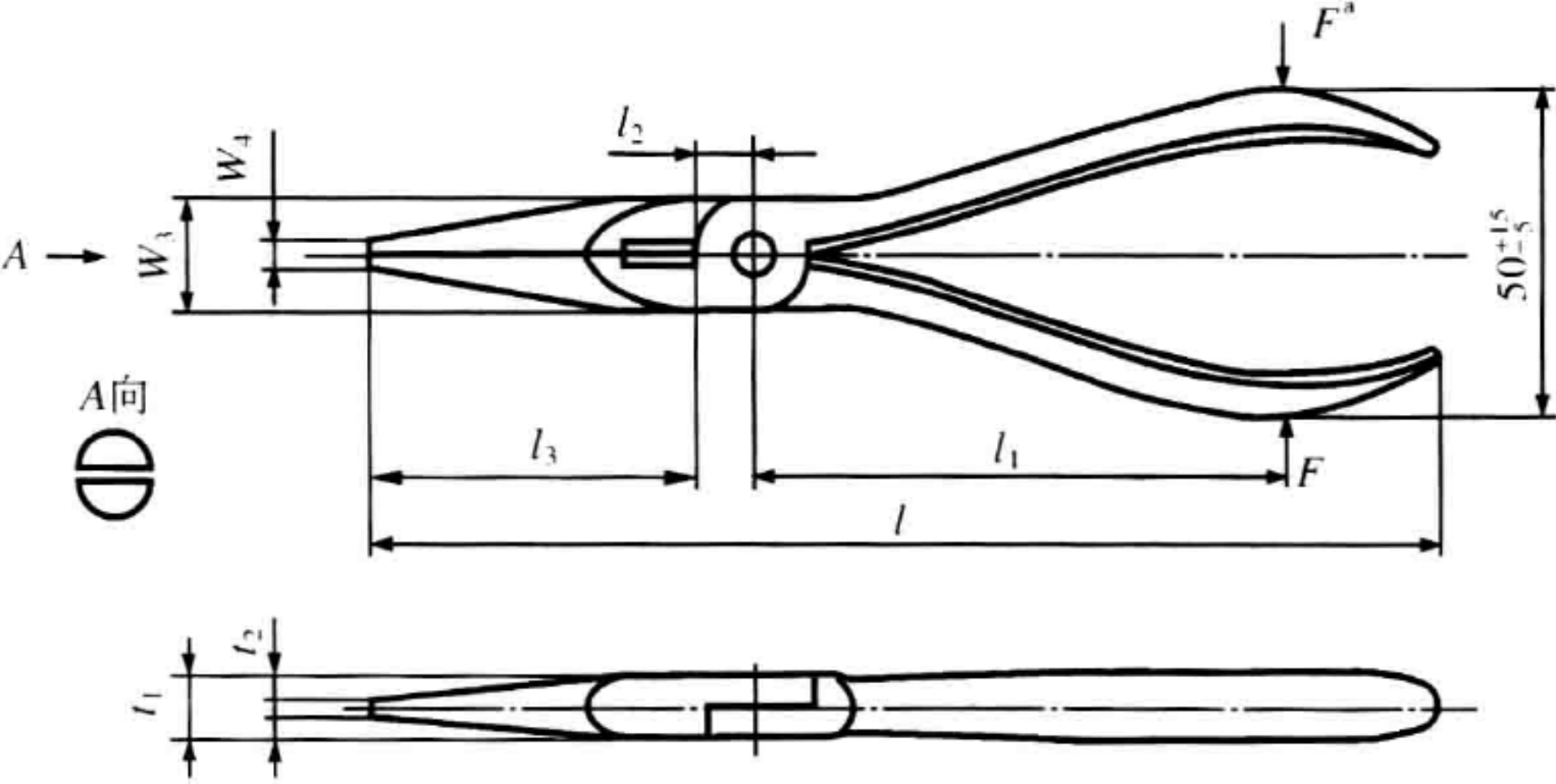


图 1-29

表 1-28 带刃尖嘴钳的基本尺寸（QB/T 2442.3—2007）（单位：mm）

公称长度 l	l_3	$W_{3\max}$	$W_{4\max}$	$t_{1\max}$	$t_{2\max}$
140 ± 7	40 ± 5	16	2.5	9	2
160 ± 8	53 ± 6.3	19	3.2	10	2.5
180 ± 10	60 ± 8	20	5	11	3
200 ± 10	80 ± 10	22	5	12	4

5. 扁嘴钳

扁嘴钳能弯曲金属薄片及细丝成为所需形状，在检修中用来装拔销子、弹簧等。扁嘴钳按嘴的长短分为长嘴钳和短嘴钳两种。图 1-30 中，a 表示钳子头部 l_3 长度上允许呈锥形，b 表示 F = 抗弯强度试验中施加的载荷。

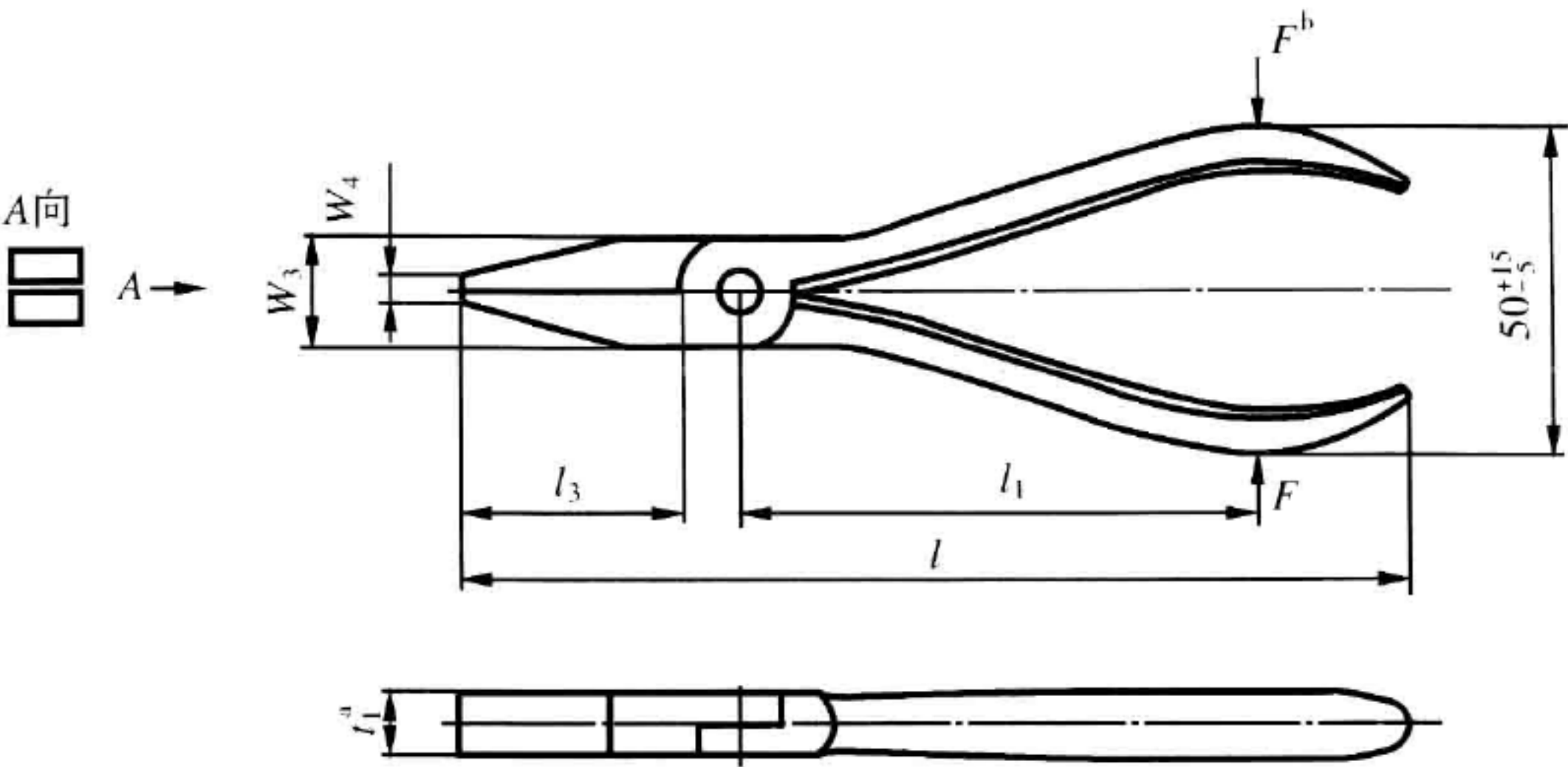


图 1-30

表 1-29 扁嘴钳的基本尺寸 (QB/T 2440.2—2007) (单位: mm)

钳嘴类型	公称长度 l	l_3	$W_{3\max}$	$W_{4\max}$	$t_{1\max}$
短嘴 (S)	125 ± 6	25 ⁰ ₋₅	16	3.2	9
	140 ± 7	32 ⁰ _{-6.3}	18	4	10
	160 ± 8	40 ⁰ ₋₈	20	5	11
长嘴 (L)	140 ± 7	40 ± 4	16	3.2	9
	160 ± 8	50 ± 5	18	4	10
	180 ± 9	63 ± 6.3	20	5	11

表 1-30 扁嘴钳的扭力和抗弯强度 (QB/T 2440.2—2007)

钳嘴类型	公称长度 l/mm	l_1/mm	扭力		抗弯强度	
			扭矩 $T/(\text{N} \cdot \text{m})$	扭转角度 $\alpha_{\max}^b/(\text{°})$	载荷 F/N	永久变形量 S_{\max}^a/mm
短嘴 (S)	125	63	4	20	630	1
	140	71	5	20	710	1
	160	80	6	20	800	1

续表

钳嘴 类型	公称长度 l/mm	l_1/mm	扭力		抗弯强度	
			扭矩 $T/$ ($\text{N}\cdot\text{m}$)	扭转角度 $\alpha_{\max}^b/$ ($^\circ$)	载荷 F/N	永久变形量 S_{\max}^a/mm
长嘴 (L)	140	63	—	—	630	1
	160	71	—	—	710	1
	180	80	—	—	800	1

注：a 表示 $S = W_1 - W_2$ ，b 表示扭转角度，均见《夹扭钳和剪切钳 试验方法》（GB/T 6291—2013）。

6. 鸭嘴钳

鸭嘴钳与扁嘴钳相似，但钳口内常无棱形齿纹，故最适用于纺织厂修理钢箔。鸭嘴钳分柄部不带塑料管（表面发黑或镀铬）和带塑料管两种。

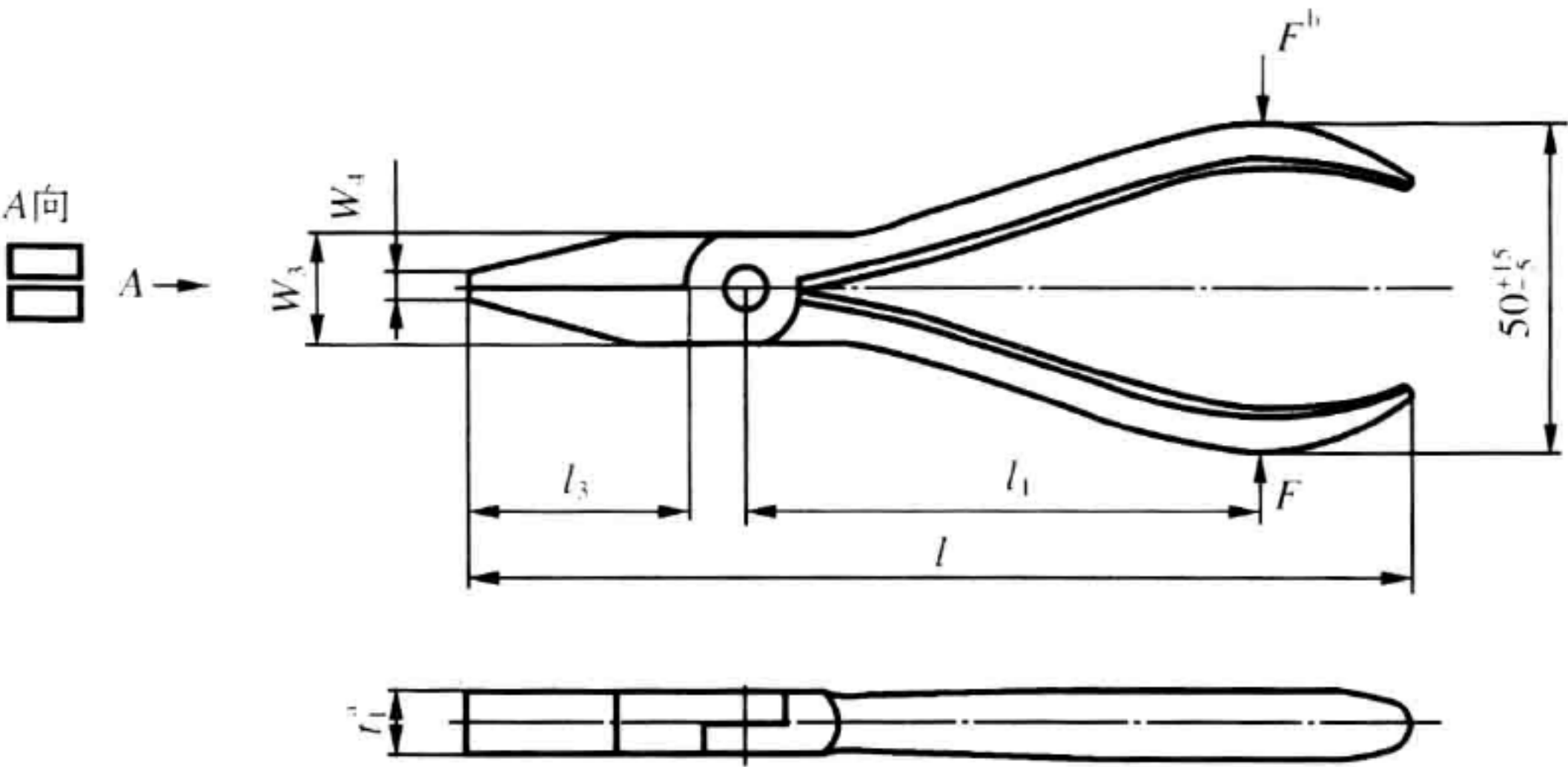


图 1 - 31

表 1 - 31 鸭嘴钳的类型和规格

类型	规格（全长）/mm	加载距离/mm	载荷/N		最大变形量/mm
			甲级	乙级	
短嘴	125	63	630	460	0.5
	140	71	710	550	1.0
	160	80	800	640	1.0
长嘴	125	56	560	400	0.5
	140	63	630	460	1.0

续表

类型	规格（全长）/mm	加载距离/mm	载荷/N		最大变形量/mm
			甲级	乙级	
长嘴	160	71	710	550	1.0
	180	80	800	640	1.0
	200	90	900	740	1.0

7. 圆嘴钳

圆嘴钳用于将金属薄片或细丝弯曲成圆形，为仪表、电信器材、家用电器等装配、维修工作中常用的工具。圆嘴钳分柄部不带塑料套和带塑料套两种。图 1-32 中 a 表示 F = 抗弯强度试验中施加的载荷。

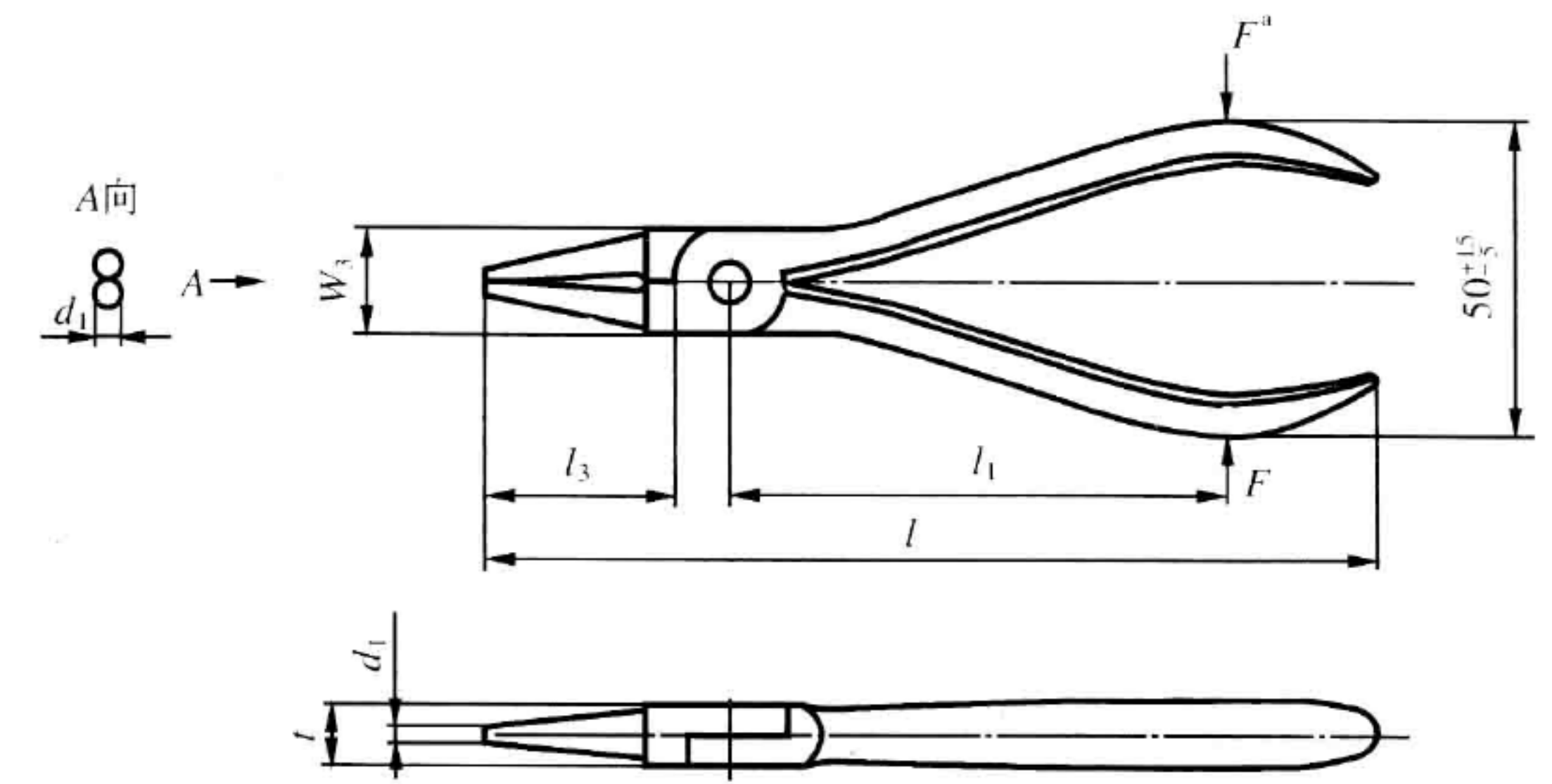


图 1-32

表 1-32 圆嘴钳的基本尺寸（QB/T 2440.3—2007）（单位：mm）

钳嘴类型	公称长度 l	l_3	$d_{1\max}$	$W_{3\max}$	$l_{1\max}$
短嘴（S）	125 ± 6.3	25^{0}_{-5}	2	16	9
	140 ± 8	$32^{0}_{-6.3}$	2.8	18	10
	160 ± 8	40^{0}_{-8}	3.2	20	11
长嘴（L）	140 ± 7	40 ± 4	2.8	17	9
	160 ± 8	50 ± 5	3.2	19	10
	180 ± 9	63 ± 6.3	3.6	20	11

表 1 - 33 圆嘴钳的扭力和抗弯强度 (QB/T 2440. 3—2007)

钳嘴类型	公称长度 l/mm	l_1/mm	扭力		抗弯强度	
			扭矩 $T/(\text{N} \cdot \text{m})$	扭转角度 $\alpha_{\text{max}}^b/(\text{°})$	载荷 F/N	永久变形量 $S_{\text{max}}^a/\text{mm}$
短嘴 (S)	125	63	0. 5	25	630	1
	140	71	1. 0	25	710	1
	160	80	1. 25	25	800	1
长嘴 (L)	140	63	0. 25	25	630	1
	160	71	0. 5	25	710	1
	180	80	1. 0	25	800	1

注：a 表示 $S = W_1 - W_2$ ，b 表示扭转角度，均见 GB/T 6291—2013。

8. 水泵钳

水泵钳的类型有滑动销轴式、榫槽叠置式和钳腮套入式三种。水泵钳用于夹持、旋拧圆柱形管件，钳口有齿纹，开口宽度有 3 ~ 10 挡调节位置，可以夹持尺寸较大的零件，也可用于水管、煤气管道的安装、维修工程以及各类机械维修工作。图 1 - 33 中，a 表示两钳口平行开口尺寸，b 表示 $F =$ 抗弯强度试验中施加的载荷。

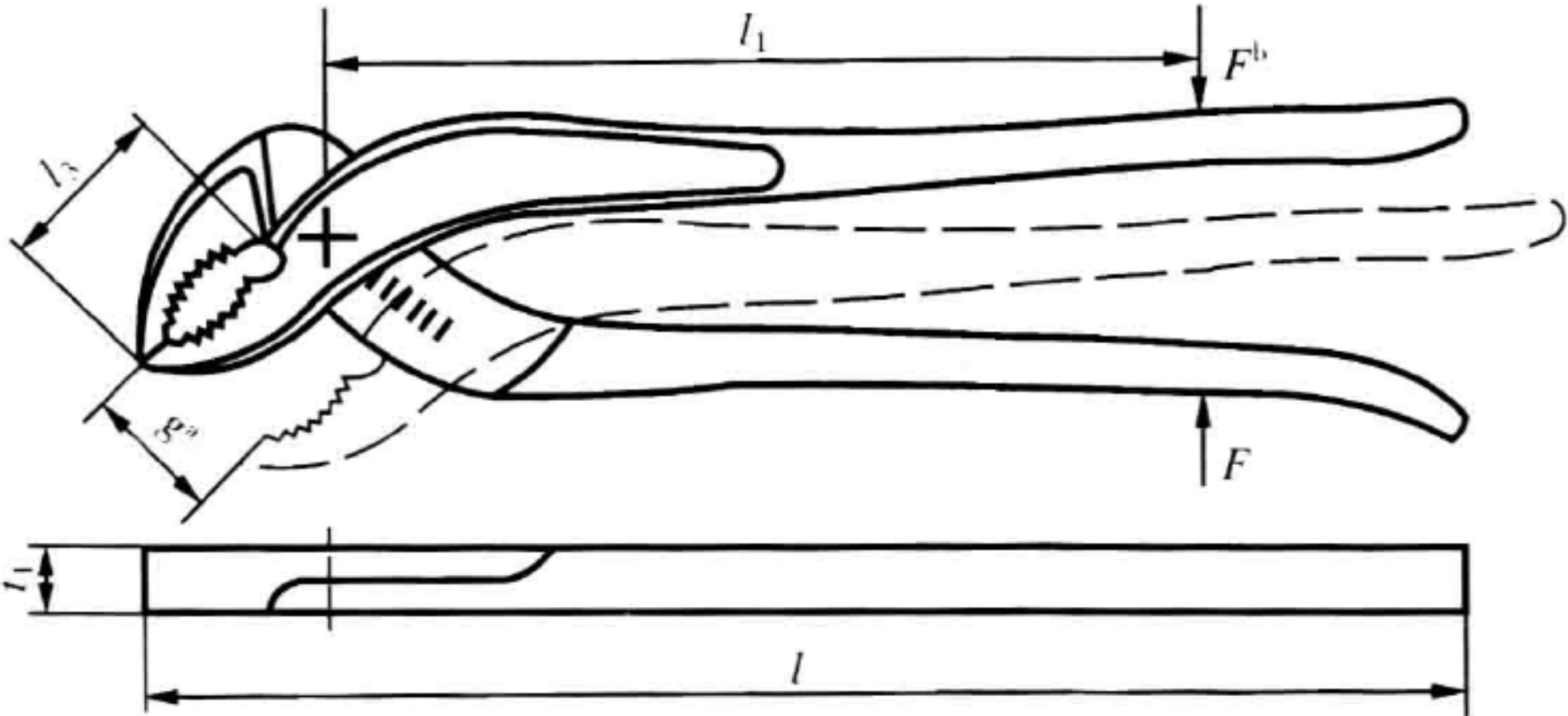


图 1 - 33

表 1 - 34 水泵钳的基本尺寸和抗弯强度 (QB/T 2440. 4—2007)

公称长度 l/mm	$l_{1\text{max}}/\text{mm}$	g_{min}/mm	$l_{3\text{min}}/\text{mm}$	l_1/mm	开口最小 调整档数	抗弯强度	
						载荷 F/N	永久变形量 $S_{\text{max}}^a/\text{mm}$
100 ± 10	5	12	7. 5	71	3	400	1

续表

公称长度 l/mm	$t_{\text{lmax}}/\text{mm}$	g_{min}/mm	$l_{3\text{min}}/\text{mm}$	l_1/mm	开口最小 调整档数	抗弯强度	
						载荷 F/N	永久变形量 $S_{\text{max}}^{\text{a}}/\text{mm}$
125 ± 15	7	12	10	80	3	500	1.2
160 ± 15	10	16	18	100	4	630	1.4
200 ± 15	11	22	20	125	4	800	1.8
250 ± 15	12	28	25	160	5	1000	2.2
315 ± 20	13	35	35	200	5	1250	2.8
350 ± 20	13	45	40	224	6	1250	3.2
400 ± 30	15	80	50	250	8	1400	3.6
500 ± 30	16	125	70	315	10	1400	4

注：a 表示 $S = W_1 - W_2$ ，见 GB/T 6291—2013。

9. 弯嘴钳

弯嘴钳与尖嘴钳相似，主要用于在狭窄或凹下的工作空间中夹持零件。弯嘴钳分柄部不带塑料套和带塑料套两种，其长度有 140mm、160mm、180mm、200mm。图 1-34 中，a 表示 $F =$ 抗弯强度试验中施加的载荷。

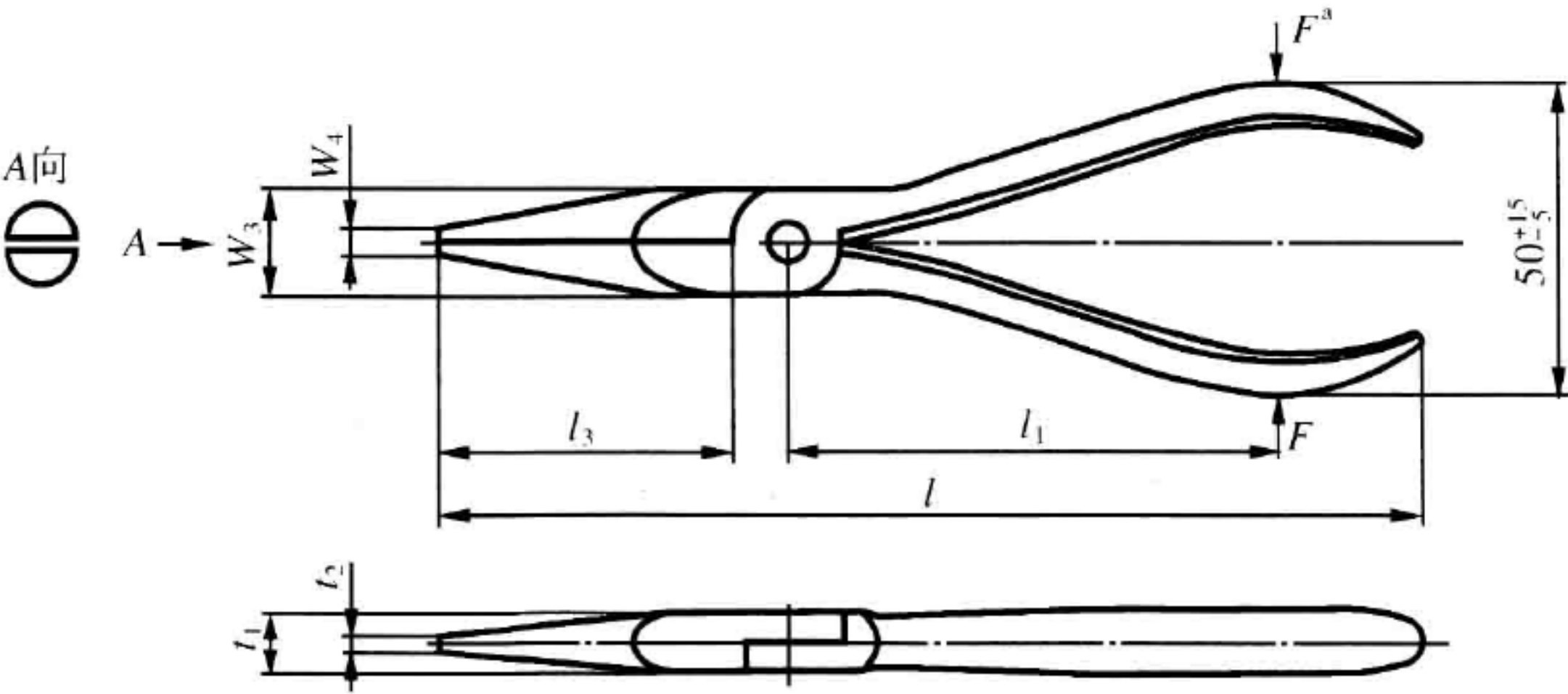


图 1-34

10. 斜嘴钳

斜嘴钳用于切断金属丝，平口斜嘴钳适宜在凹下的工作空间中使用，斜嘴钳分柄部不带塑料套和带塑料套两种，其长度规格有 125mm、140mm、160mm、180mm、200mm。图 1-35 中，a 表示 $F =$ 抗弯强度试验中施加的载荷。

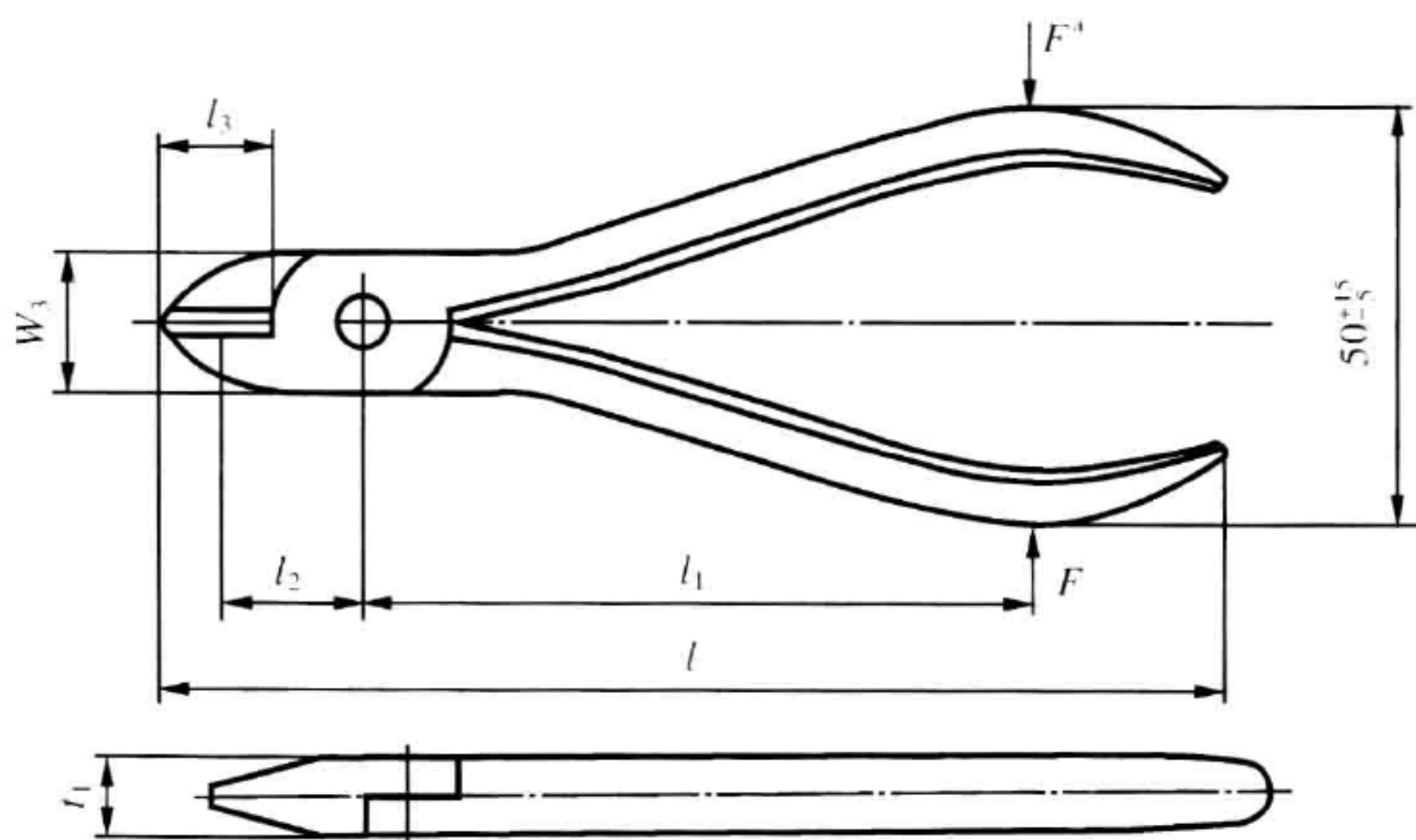


图 1 - 35

11. 顶切钳

顶切钳是剪切金属丝的工具，常用于机械、电器的装配及维修。其长度有 100mm、125mm、140mm、160mm、180mm、200mm。图 1 - 36 中，a 表示 $F =$ 抗弯强度试验中施加的载荷。

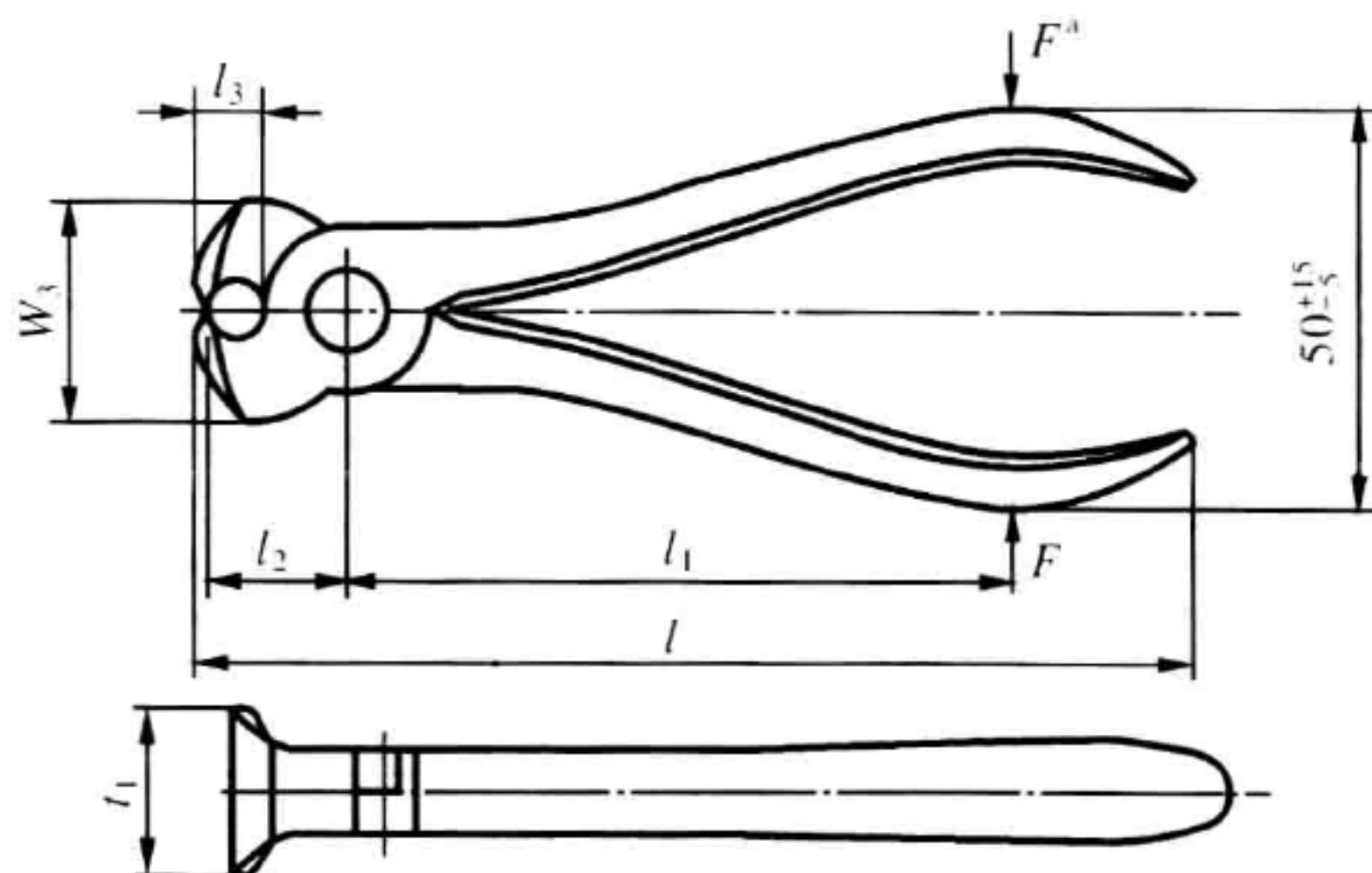


图 1 - 36 (单位: mm)

12. 修口钳

修口钳的头部狭而薄，钳口内制有齿纹，多用于纺织厂修理钢筘。修口钳的长度有 160mm。

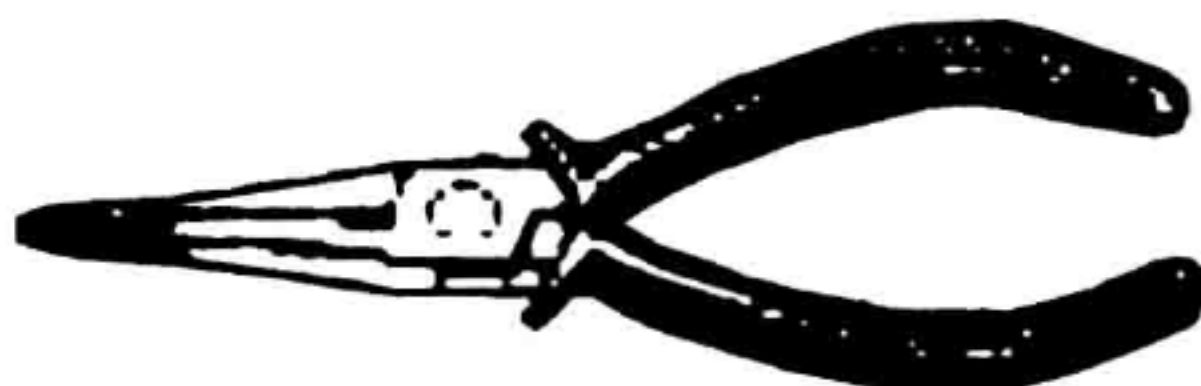


图 1 - 37

13. 挡圈钳

挡圈钳专门用于装拆弹性挡圈。由于挡圈有孔用、轴用之分以及安装部位的不同，可根据需要，分别选用直嘴式或弯嘴式、孔用或轴用挡圈钳。

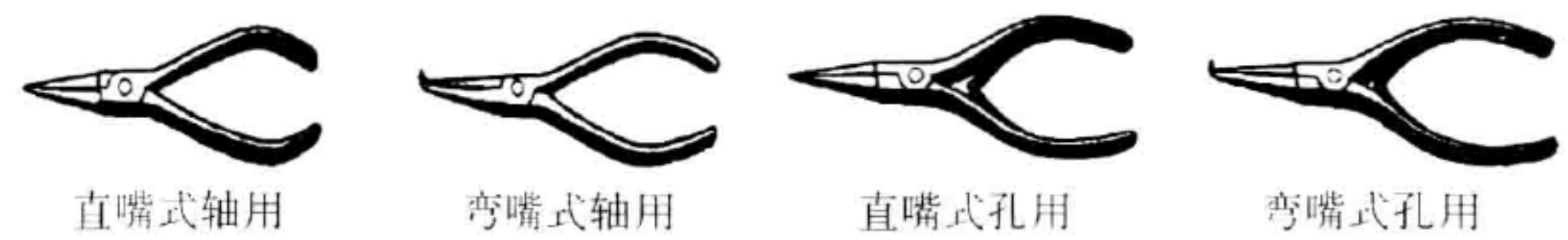


图 1-38

表 1-35 挡圈钳的规格（单位：mm）

名称	孔用弯嘴式		孔用直嘴式		轴用弯嘴式		轴用直嘴式	
规格	150	175	150	175	150	175	150	175
总长	146	175	150	183	150	183	146	175

14. 大力钳

大力钳用于夹紧零件进行铆接、焊接、磨削等加工。其钳口可以锁紧，并产生很大的夹紧力，使被夹紧零件不会松脱；钳口有多挡调节位置，供夹紧不同厚度零件使用。大力钳可做扳手使用。

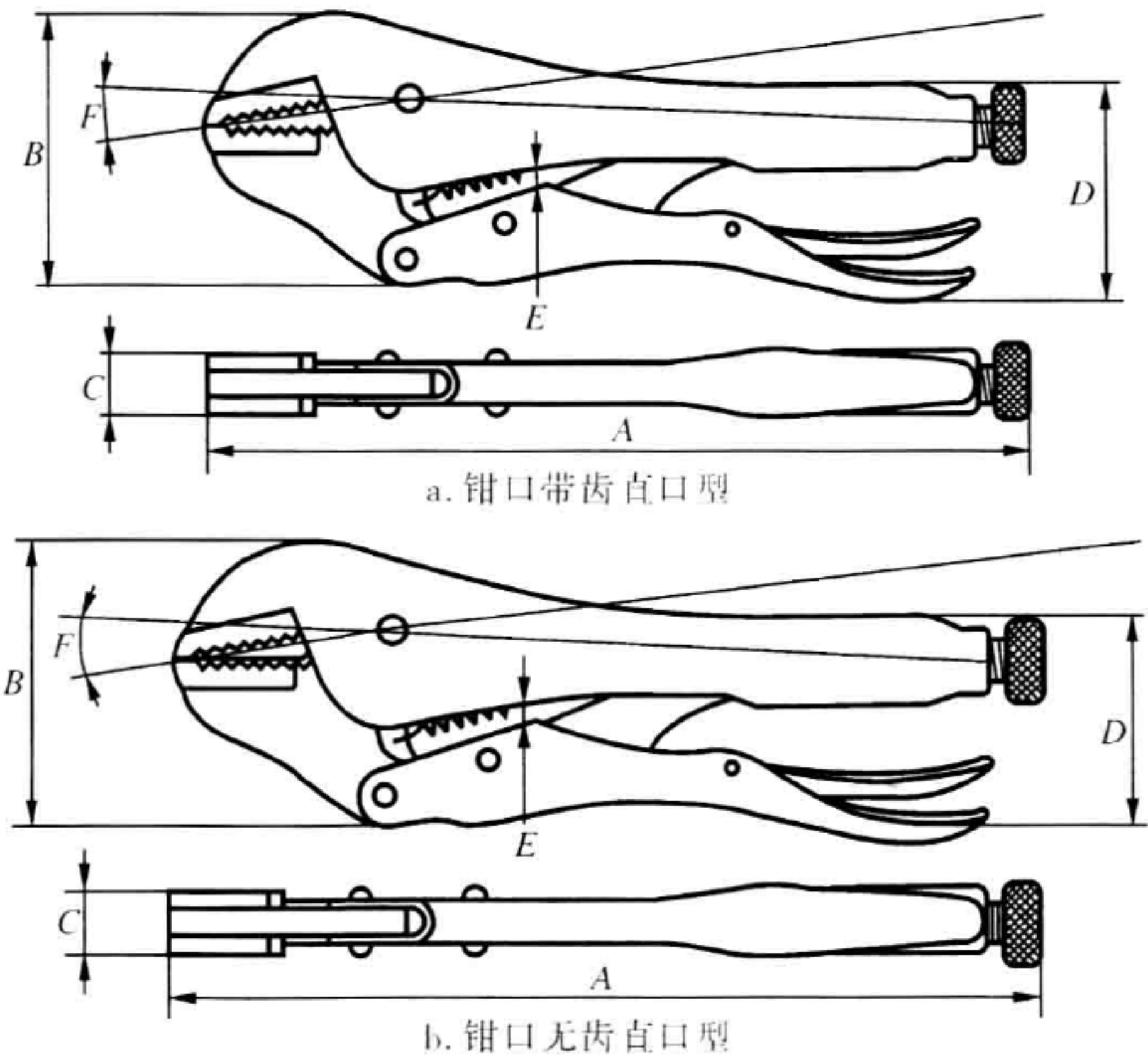


图 1-39

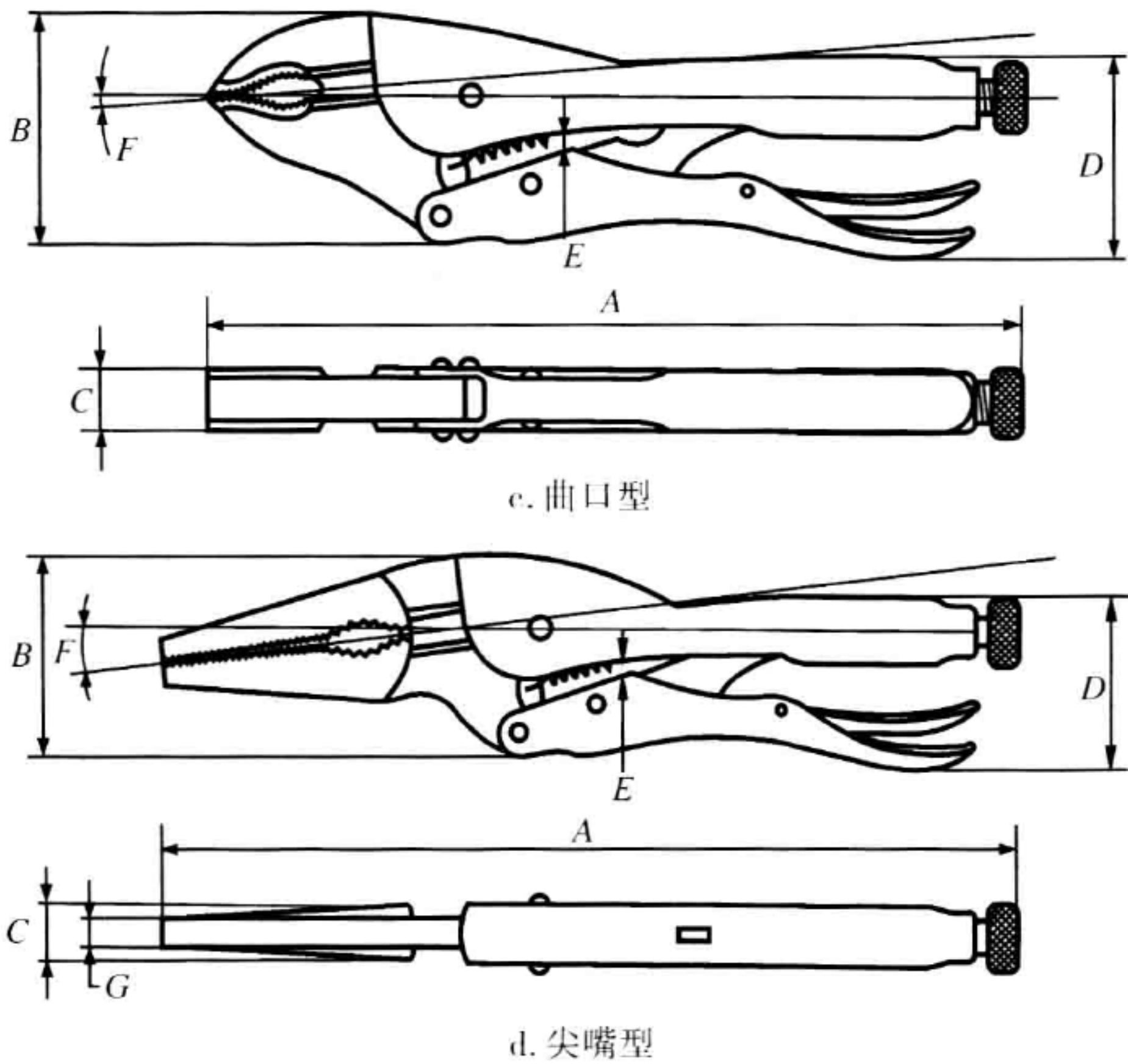


图 1 - 39 (续)

表 1 - 36 大力钳的规格 (单位: mm)

品种	直形钳口	圆形钳口	曲线形钳口	方形钳口	叉形钳口	平板形钳口
全长	130, 180, 230, 255, 290					

15. 断线钳

断线钳有双连臂、单连臂、无连臂三种型式, 钳柄分有管柄式、可锻铸铁柄式和绝缘柄式等, 用于切断较粗的、硬度 $\leq 30\text{HRC}$ 的金属线材、铁丝及电线等。



图 1 - 40

表 1 - 37 断线钳的规格（QB/T 2206—2011）（单位：mm）

规格		300	350	450	600	750	900	1 050
长度		305	365	460	620	765	910	1 070
剪切直径	黑色金属	≤4	≤5	≤6	≤8	≤10	≤12	≤14
	有色金属（参考）	2 ~ 6	2 ~ 7	2 ~ 8	2 ~ 10	2 ~ 12	2 ~ 14	2 ~ 16

16. 鹰嘴断线钳

鹰嘴断线钳用于切断较粗的、硬度≤30HRC 的金属线材等，特别适用于高空等露天作业。

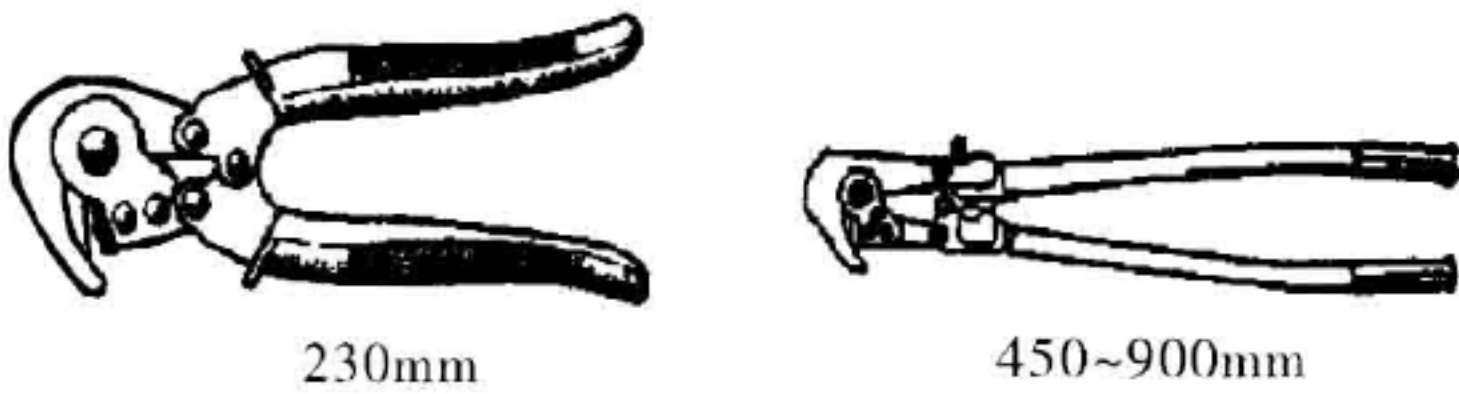


图 1 - 41

表 1 - 38 鹰嘴断线钳的规格（单位：mm）

长度		230	450	600	750	900
剪切直径	黑色金属	≤4/2.5	2 ~ 5	2 ~ 6	2 ~ 8	2 ~ 10
	有色金属	≤5	2 ~ 6	2 ~ 8	2 ~ 10	2 ~ 12

注：长度 230mm 的鹰嘴断线钳剪切黑色金属直径，分子为剪切抗拉强度≤490MPa 的低碳钢丝值，分母为剪切抗拉强度≤1265MPa 的碳素弹簧钢丝值。

17. 羊角起钉钳

羊角起钉钳用于在开、拆木结构件时起拔钢钉，其规格为 250mm × ϕ16mm。



图 1 - 42

18. 开箱钳

开箱钳用于在开、拆木结构件时起拔钢钉，其总长度为 450mm。



图 1 - 43

19. 多用钳

多用钳用于切割、剪、轧金属薄板或丝材，其长度 200mm。



图 1-44

20. 铅印钳

铅印钳用于在仪表、包裹、文件、设备等物件上轧封铅印，长度有 150mm、175mm、200mm、240mm（拖板式）、250mm，轧封铅印直径有 9mm、10mm、11mm、12mm、15mm。

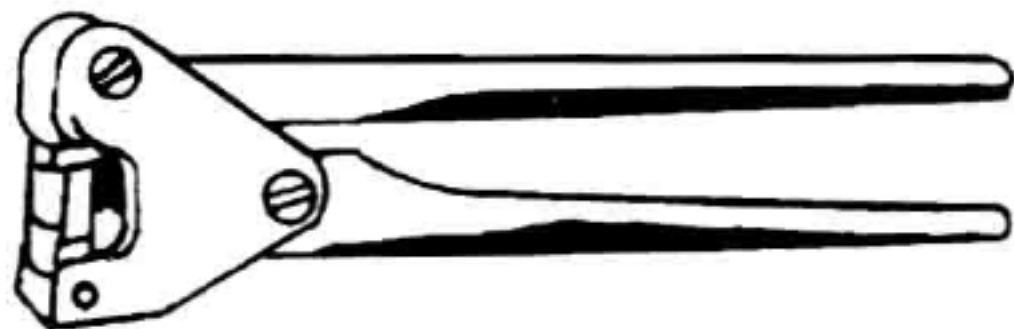


图 1-45

21. 胡桃钳

胡桃钳主要用于鞋工、木工拔鞋钉或起钉，也可剪切钉子及其他金属丝。胡桃钳有圆肩式（A 型）和方肩式（B 型）两种，其长度有 125mm、150mm、175mm、200mm、225mm、250mm。



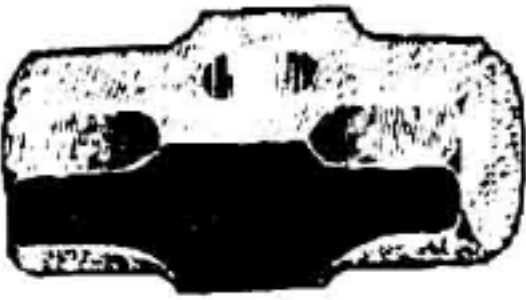

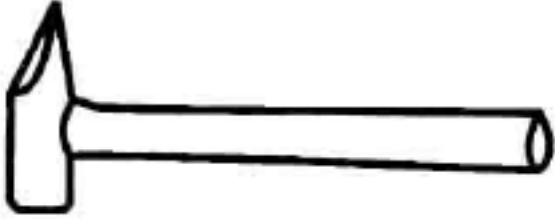
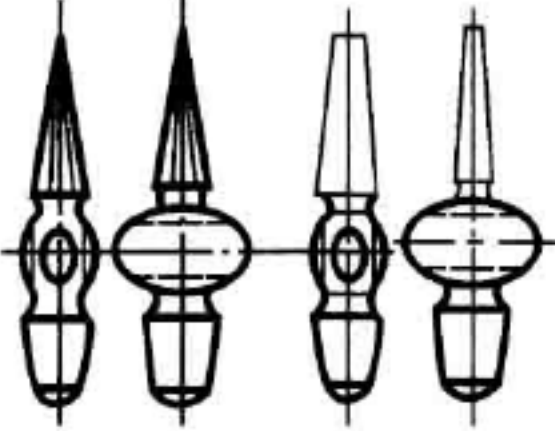
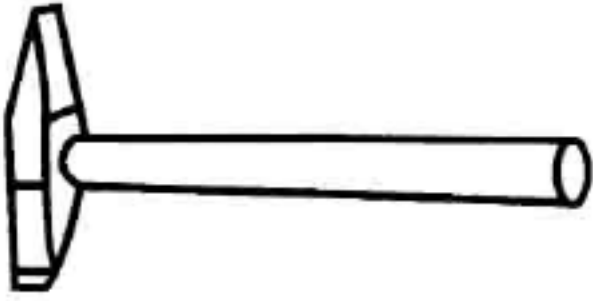
图 1-46

1.4 手锤、斧头、冲子

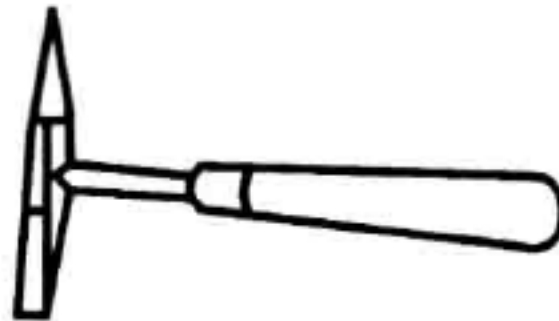
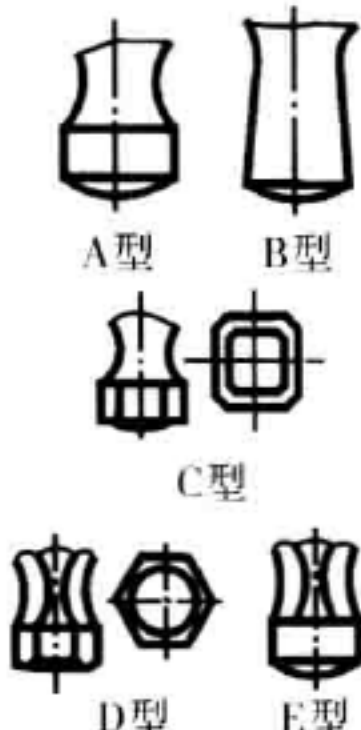
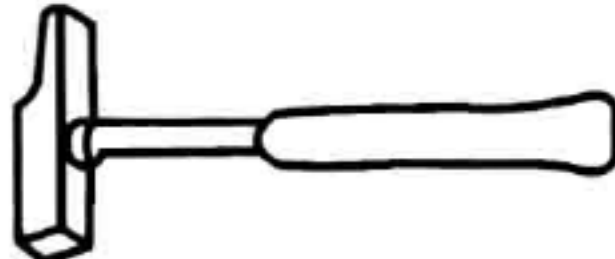
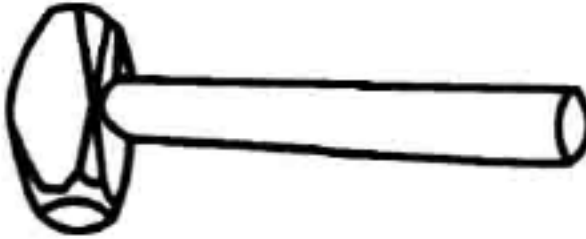
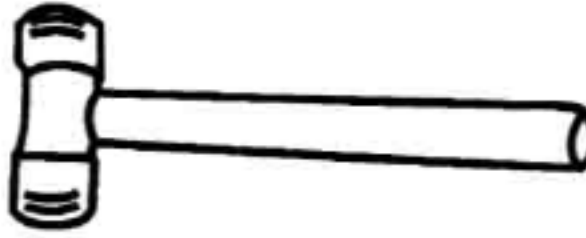
1. 手锤

手锤是钳工、锻工、冷作工、建筑工、安装工和钣金工等用来敲击工件和整形的手工工具，多用锤、羊角锤还有起钉或其他功能。手锤规格一般以锤头部质量来表示。

表 1-39 手锤的规格和用途

简图	名称	规格			特点及用途
	八角锤 (QB/T 1290.1—2010)	锤重/kg:0.9,1.4,1.8,2.7,3.6,4.5,5.4,6.3,7.2,8.1,9.0,10.0,11.0 锤高/mm:105,115,130,152,165,180,190,198,208,216,224,230,236			用于锤锻钢件、敲击工件、安装机器,以及开山、筑路时凿岩、碎石等敲击力较大的场合
	圆头锤 (QB/T 1290.2—2010)	锤重/kg	锤高/mm	全长/mm	用于钳工、冷作工、装配工、维修工等工种(市场上供应的分连柄和不连柄两种)
		0.11	66	260	
		0.22	80	285	
		0.34	90	315	
		0.45	101	335	
		0.68	106	355	
		0.91	127	375	
		1.13	137	400	
		1.36	147	400	
	钳工锤 (QB/T 1290.3—2010)	锤重/kg:0.10,0.20,0.30,0.40,0.50,0.60,0.80,1.00,1.50,2.00			供钳工、锻工、安装工、冷作工、维修装配工做敲击或整形使用
	检车锤 (QB/T 1290.5—2010)	锤重(不连柄)/kg:0.25 锤全高/mm:120 锤端直径/mm:18			用于避免因操作中产生机械火花而引爆爆炸性气体的场所(分尖头锤和扁头锤两种)
	敲锈锤 (QB/T 1290.6—2010)	锤重/kg	锤高/mm	全长/mm	用于加工中除锈、除焊渣
		0.20	115	285	
		0.30	126	300	
		0.40	134	310	
		0.50	140	320	

续表

简图	名称	规格			特点及用途
	焊工锤 (QB/T 1290.7—2010)	锤重/kg: 0.25, 0.30, 0.50, 0.75			用于电焊加工中除锈、除焊渣(分为A型、B型和C型3种)
	羊角锤 (QB/T 1290.8—2010)	锤重/kg	锤高/mm	全长/mm	按锤击端的截面形状分为A、B、C、D、E型五种
		0.25	105	305	锤头部为圆柱形
		0.35	120	320	
		0.45	130	340	锤头部为圆锥形,有钢柄、玻璃钢柄
		0.50	130	340	
0.55	135	340	锤头部有正四棱柱形和正八棱柱形		
0.65	140	350			
	木工锤 (QB/T 1290.9—2010)	锤重/kg	锤高/mm	全长/mm	供木工使用,分钢柄和木柄两种
		0.20	90	280	
		0.25	97	285	
		0.33	104	295	
		0.42	111	308	
		0.50	118	320	
	石工锤 (QB/T 1290.10—2010)	锤重/kg	锤高/mm	全长/mm	供石工使用,用于采石、敲碎小石块等
		0.80	90	240	
		1.00	95	260	
		1.25	100	260	
		1.50	110	280	
		2.00	120	300	
	安装锤	锤直径/mm: 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50			锤头两端用塑料或橡胶制成,被敲击面不留痕迹、伤疤,适用于薄板的敲击、整形
		锤重/kg: 0.11, 0.19, 0.31, 0.45, 0.65, 0.80, 1.05			

续表

简图	名称	规格	特点及用途
	橡胶锤	锤重/kg: 0.22, 0.45, 0.67, 0.90	用于精密零件的装配作业
	电工锤	锤重(不连柄)/kg: 0.50	供电工安装和维修线路时使用
	什锦锤 (QB/T 2209—1996)	全长/mm: 162 附件: 一字型螺钉旋杆, 十字型螺钉旋杆, 木凿, 锥子, 三角锉	除用于锤击或起钉外, 如将锤头取下, 换上装在手柄内的一项附件, 即可分别作为三角锉、锥子、木凿或螺钉旋具使用, 主要用于仪器、仪表、量具等检修工作中, 也可供实验室或家庭使用




2. 斧头

斧刃用于砍剁, 斧背用于敲击。多用斧还具有起钉、开箱、旋拧等功能。

表 1-40 斧头的规格

简图	名称	用途	斧头质量/kg	全长/mm
	采伐斧 (QB/T 2565.2—2002)	采伐树木、木材加工	0.7, 0.9, 1.1, 1.3, 1.6, 1.8, 2.0, 2.2, 2.4	380, 430, 510, 710 ~ 910
	劈柴斧 (QB/T 2565.3—2002)	劈木材	2.5, 3.2	810 ~ 910
	厨房斧 (QB/T 2565.4—2002)	厨房砍、剁	0.6, 0.8, 1.0, 1.2, 1.4, 1.6, 1.8, 2.0	360, 380, 400, 610 ~ 810, 710 ~ 910



续表

简图	名称	用途	斧头质量/kg	全长/mm
	木工斧 (QB/T 2565.5—2002)	木工作业、敲击、砍劈木材。分为偏刃(单刃)和中刃(双刃)两种	1.00,1.25,1.50	(斧体长)120,135,160
	多用斧 (QB/T 2565.6—2002)	锤击、砍削、起钉、开箱		260,280,300,340
	消防斧 (GA 138—2010)	消防破拆作业用,斧把绝缘,分平斧和尖斧两种	$\leq 1.8, \leq 3.5$; $\leq 2.0, \leq 3.5$	610,710,810,910;715,815



3. 冲子

尖冲子用于在金属材料上冲凹坑;圆冲子在装配中使用;半圆头铆钉冲子用于冲击铆钉头;四方冲子、六方冲子用于冲内四方孔、内六方孔;皮带冲用于在非金属材料(如皮革、纸、橡胶板、石棉板等)上冲制圆形孔。

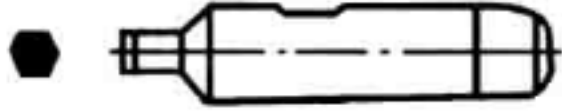

表 1-41 冲子的用途及规格

名称	简图	用途	规格		
尖冲子 (JB/T 3411.29—1999)		用于在金属材料上冲凹坑	冲头直径/mm	外径/mm	全长/mm
			2	8	80
			3	8	80
			4	10	80
			6	14	100
圆冲子 (JB/T 3411.30—1999)		用作装配中的冲击工具	圆冲直径/mm	外径/mm	全长/mm
			3	8	80
			4	10	80
			5	12	100
			6	14	100
			8	16	125
			10	18	125

续表

名称	简图	用途	规格			
半圆头铆钉冲子 (JB/T 3411.31—1999)		用于冲击铆钉头	铆钉直径/mm	凹球半径/mm	外径/mm	全长/mm
			2.0	1.9	10	80
			2.5	2.5	12	100
			3.0	2.9	14	100
			4.0	3.8	16	125
			5.0	4.7	18	125
			6.0	6.0	20	140
			8.0	8.0	22	140
四方冲子 (JB/T 3411.33—1999)		用于冲内四方孔	四方对边距/mm		外径/mm	全长/mm
			2.00, 2.24, 2.50, 2.80		8	80
			3.00, 3.15, 3.55		14	
			4.00, 4.50, 5.00, 5.60, 6.00, 6.30		16	100
			7.10, 8.00		18	
			9.00, 10.00, 11.20, 12.00		20	125
			12.50, 14.00, 16.00		25	
			17.00, 18.00, 20.00		30	150
			22.00, 22.40		35	
			25.00		40	

续表

名称	简图	用途	规格		
六方冲子 (JB/T 3411.34—1999)		用于冲内六方孔	六方对边距/mm	外径/mm	全长/mm
			3, 4	14	80
			5, 6	16	100
			8, 10	18	100
			12, 14	20	125
			17, 19	25	125
			22, 24	30	150
			27	35	150
皮带冲		用于在非金属材料（如皮革、纸、橡胶板、石棉板等）上冲制圆形孔	单支冲头直径/mm: 1.5, 2.5, 3, 4, 5, 5.5, 6.5, 8, 9.5, 11, 12.5, 14, 16, 19, 21, 22, 24, 25, 28, 32, 35, 38。组套: 8 支套, 10 支套, 12 支套, 15 支套, 16 支套		

第2章 管工工具和钳工工具

2.1 管工工具

1. 手动弯管机

弯管器用于手动冷弯金属管。

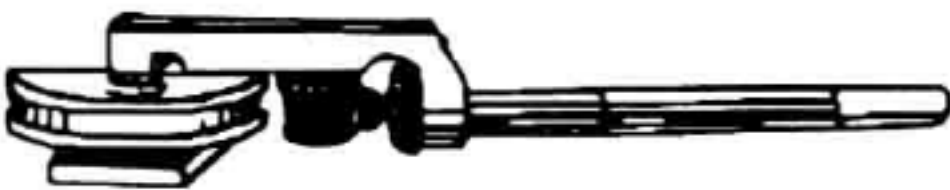


图 2 - 1

表 2 - 1 SWG 型手动弯管机的规格

钢管规格	外径/mm	8	10	12	14	16	19	22
	壁厚/mm	2.25				2.75		
冷弯角度/ (°)		180						
弯曲半径/mm ≥		40	50	60	70	80	90	110

2. 胀管器

在制造、维修锅炉时，胀管器用来扩大钢管端部的内、外径，使钢管端部与锅炉管板接触部位紧密胀合，不会漏水、漏气。翻边式胀管器在胀管的同时还可以对钢管端部进行翻边。

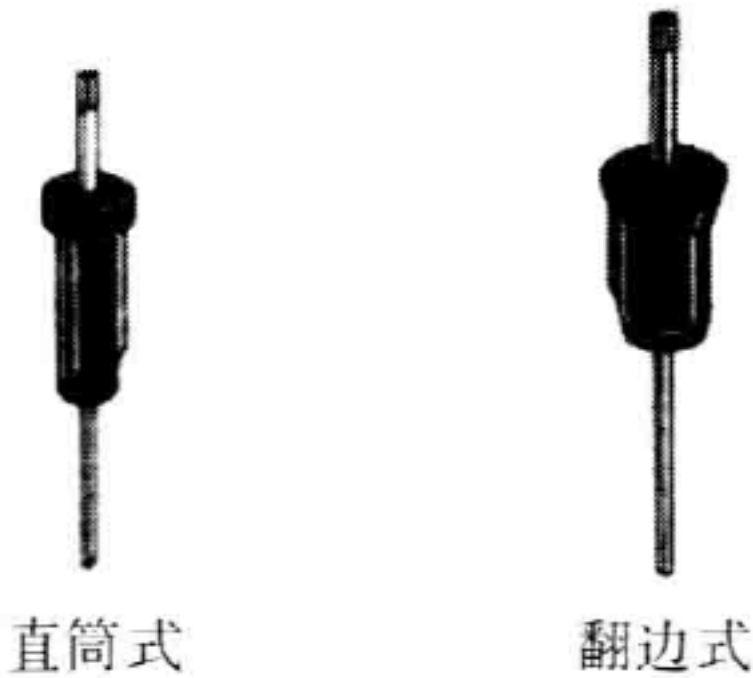


图 2 - 2

表 2 - 2 胀管器的规格、长度及适用管子范围（单位：mm）

公称 规格	全长	适用管子范围			公称 规格	全长	适用管子范围		
		内径		胀管长度			内径		胀管长度
		min	max				min	max	
01 型直筒胀管器					02 型直筒胀管器				
10	114	9	10	20	70	326	63	70	32
13	195	11.5	13	20	76	345	68.5	76	36
14	122	12.5	14	20	82	379	74.5	82.5	38
16	150	14	16	20	88	413	80	88.5	40
18	133	16.2	18	20	102	477	91	102	44
02 型直筒胀管器					03 型特长直筒胀管器				
19	128	17	19	20	25	170	20	23	38
22	145	19.5	22	20	28	180	22	25	50
25	161	22.5	25	25	32	194	27	31	48
28	177	25	28	20	38	201	33	36	52
32	194	28	32	20	04 型翻边胀管器				
35	210	30.5	35	25					
38	226	33.5	38	25	38	240	33.5	38	40
40	240	35	40	25	51	290	42.5	48	54
44	257	39	44	25	57	380	48.5	55	50
48	265	43	48	27	64	360	54	61	55
51	274	45	51	28	70	380	61	69	50
57	292	51	57	30	76	340	65	72	61
64	309	57	64	32					

3. 快速管子扳手

快速管子扳手用于紧固或拆卸小型金属零件和其他圆柱形零件，也可作为扳手使用，是管路安装和修理工作的常用工具。



图 2 - 3

表 2 - 3 快速管子扳手的规格

规格（长度）/mm	200	250	300
夹持管子外径/mm	12 ~ 25	14 ~ 30	16 ~ 40
适用螺栓规格/mm	M6 ~ M14	M8 ~ M18	M10 ~ M24
试验扭矩/（N·m）	196	323	490

4. 管子钳

管子钳用来夹持及旋转钢管、水管、煤气管等各类圆形工件，按承载能力分为重级（用Z表示）、普通级（用P表示）、轻级（用Q表示）三个等级，按结构形式不同分为铸柄、锻柄、铝合金柄等多种形式。管子钳的类型有Ⅰ型、Ⅱ型、Ⅲ型、Ⅳ型和Ⅴ型五种。其规格是指夹持管子最大外径时管子钳的全长。



图 2-4

表 2-4 管子钳的规格 (QB/T 2508—2001)

规格/mm		150	200	250	300	350	450	600	900	1 200
夹持管子外径/mm ≤		20	25	30	40	50	60	75	85	110
试验扭矩/ (N·m)	轻级 (Q)	98	196	324	490	—	—	—	—	—
	普通级 (P)	105	203	340	540	650	920	1300	2260	3200
	重级 (Z)	165	330	550	830	990	1440	1980	3300	4400

5. 铝合金管子钳

铝合金管子钳用于紧固或拆卸各种管子、管路附件或圆柱形零件，是管路安装和修理工作的常用工具。铝合金管子钳钳柄用铝合金铸造，质量比普通管子钳轻，不易生锈，使用轻便。



图 2-5

表 2-5 铝合金管子钳的规格

规格/mm	150	200	250	300	350	450	600	900	1 200
夹持管子外径/mm	20	25	30	40	50	60	75	85	110
试验扭矩/ (N·m)	98	196	324	490	588	833	1176	1960	2646

6. 链条管子钳

链条管子扳手用于紧固或拆卸较大金属管或圆柱形零件，是管路安装和修理工作的常用工具。

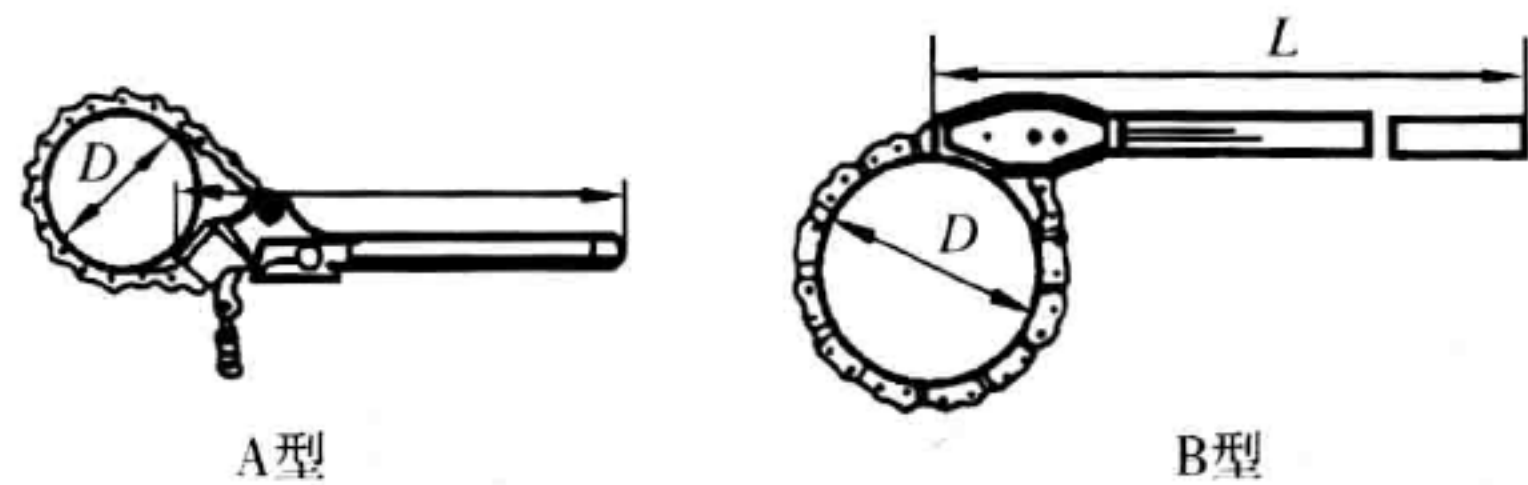


图 2 - 6

表 2 - 6 链条管子钳的规格 (QB/T 1200—1991)

型式	A 型	B 型			
公称长度 L/mm	300	900	1000	1200	1300
夹持管子外径 D/mm	50	100	150	200	250
试验扭矩/ $(\text{N} \cdot \text{m})$	300	830	1230	1480	1670

7. 自紧式管子钳

自紧式管子钳钳柄顶端有渐开线钳口，钳口工作面均为锯齿形，以利夹紧管子。自紧式管子钳工作时可以自动夹紧不同直径的管子，夹管时三点受力，不需做任何调节。

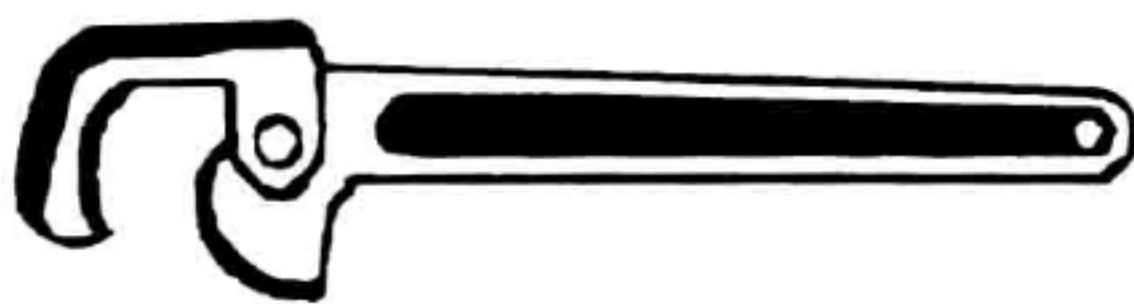


图 2 - 7

表 2 - 7 自紧式管子钳的规格

公称长度/ mm	可夹持管子 外径/mm	钳柄长度/ mm	活动钳口 宽度/mm	扭矩试验	
				试棒直径/mm	承受扭矩/ $(\text{N} \cdot \text{m})$
300	20 ~ 34	233	14	28	450
400	34 ~ 48	305	16	40	750
500	48 ~ 66	400	18	48	1050

8. 管子台虎钳

管子台虎钳安装在工作台上，用于夹紧管子进行铰制螺纹或切断及连接管子等。管子台虎钳按工作范围（夹紧管子外径）分为1~6号等6种。

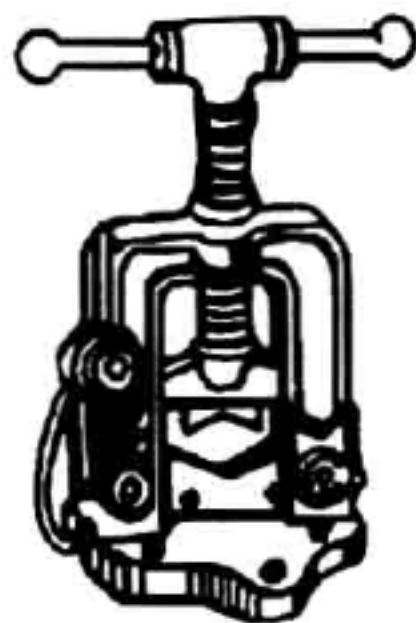


图 2 - 8

表 2 - 8 管子台虎钳的型号及规格 (QB/T 2211—1996)

型号 (号数)	1	2	3	4	5	6
夹持管子直径/mm	10 ~ 60	10 ~ 90	15 ~ 115	15 ~ 165	30 ~ 220	30 ~ 300
加于试验棒的力矩/(N · m)	90	120	130	140	170	200

9. C 型管子台虎钳

C 型管子台虎钳的结构比普通管子台虎钳简单，体积小，使用方便，钳口接触面大、不易磨损，夹持管子较紧，适用管子公称直径为10~65mm。



图 2 - 9

10. 管螺纹铰板

管螺纹铰板用于手工铰制低压流体输送用钢管上55°圆柱和圆锥管螺纹。



普通式

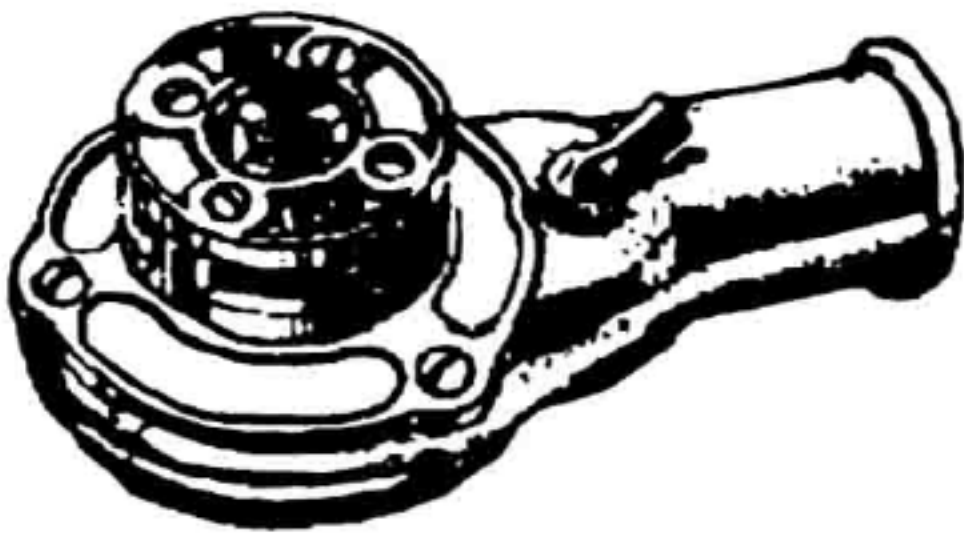
图 2 - 10

表 2-9 管螺纹铰板的型号和规格（QB/T 2509—2001）

型号	铰螺纹范围/mm		板牙规格/mm		特点
	管子外径	管子内径	规格	管子内径	
GJB - 60	21.3 ~ 26.8	12.70 ~ 19.05	21.3 ~ 26.8	12.70 ~ 19.05	无间歇机构
COB - 60W	33.5 ~ 42.3	25.40 ~ 31.75	33.5 ~ 42.3	25.40 ~ 31.75	有间歇机构， 使用具有万能性
	48.0 ~ 60.0	38.10 ~ 50.80	48.0 ~ 60.0	38.10 ~ 50.80	
GJB - 114W	66.5 ~ 88.5	57.15 ~ 76.20	66.5 ~ 88.5	57.15 ~ 76.21	
	101.0 ~ 114.0	88.90 ~ 101.60	101.0 ~ 114.0	88.90 ~ 101.60	
GJB - 2W (114)	0.5 ~ 2in		0.25 ~ 0.75in		有间歇机构， 使用具有万能性
	2.25 ~ 4in		1 ~ 1.25in		
			1.5 ~ 2in		
GJB - 4W (117)	2.25 ~ 4in		2.25 ~ 4in		性
			3.5 ~ 4in		

11. 轻、小型管螺纹铰板

轻、小型管螺纹铰板和板牙是手工铰制水管、煤气管等管子外螺纹用的工具，用在管子维修或安装工作中。



轻便式

图 2-11

表 2-10 轻、小型管螺纹铰板的规格（QB/T 2509—2001）（单位：mm）

型号		铰制管子外螺纹范围/mm	板牙规格/in	特点
轻型	Q74-1	6.35~25.4	1/4, 3/8, 1/2, 3/4, 1	单板杆
	Q71-1A	12.7~25.4	1/2, 3/4, 1	
	SH-76	12.7~38.1	1/2, 3/4, 1.25, 1.5	
小型管螺纹铰板及板牙		12.7~19.05	1/2, 3/4, 1, 1.25	盒式

12. 电线管螺纹铰板及板牙

电线管螺纹铰板及板牙用于手工铰制电线套管上的外螺纹。

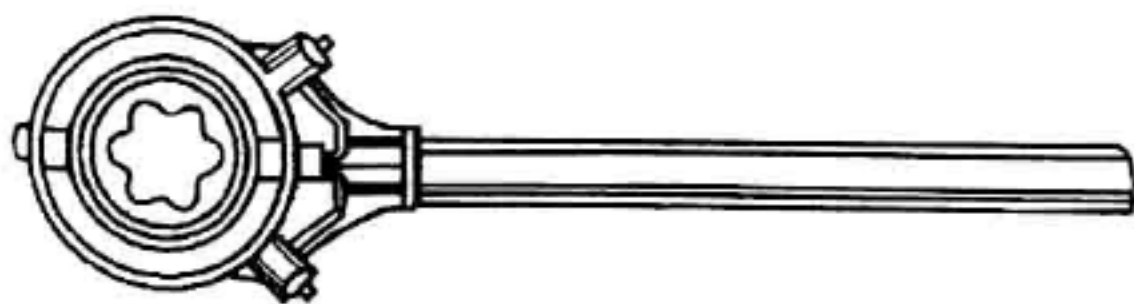


图 2 - 12

表 2 - 11 电线管螺纹铰板及板牙的型号和规格

型号	铰制钢管外径/mm	圆板牙外径/mm
SHD - 25	12. 77, 15. 88, 19. 05, 25. 40	41. 2
SHD - 50	31. 75, 38. 10, 50. 80	76. 2

13. 管子割刀

管子割刀用于切割普通碳素钢管、塑料管、紫铜管，刀体用可锻铸铁和锌铝合金制造，结构坚固，刀片用合金钢制造、锋利耐磨、切口整齐。管子割刀分为通用型（代号为 GT）和轻型（代号为 GQ）两种。

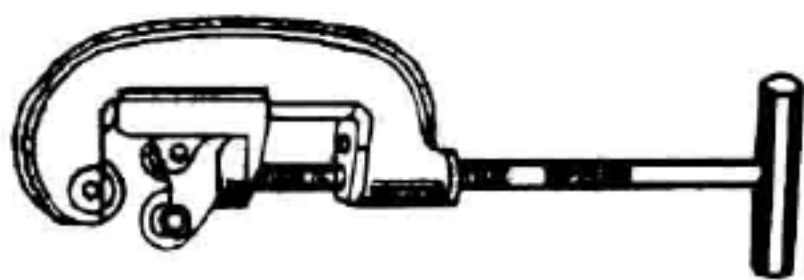


图 2 - 13

表 2 - 12 管子割刀的基本尺寸（QB/T 2350—1997）

规格代号	全长/mm	割管范围/mm	最大割管壁厚/mm	质量/kg
1	130	5 ~ 25	1.5 ~ 2 (钢管)	0.3
	310		5	0.75, 1
2	380 ~ 420	12 ~ 50	5	2.5
3	520 ~ 570	25 ~ 75	6	5
4	630 1000	50 ~ 100		4 8.5, 10

割刀轮刀体与刀片

规格/mm	刀片直径/mm	刀体直径/mm	孔径/mm	刀体厚/mm	刀片厚/mm
1	18	10	5	6	2
2	32 ~ 35	16, 17	9	18	3
3	40 ~ 43	20	10	28	3.5, 4
4	45	24	10	30	4

2.2 钳工工具

1. 划规

划规用于在工件上划圆或圆弧、分角度、排眼子等，分普通式和弹簧式两种。

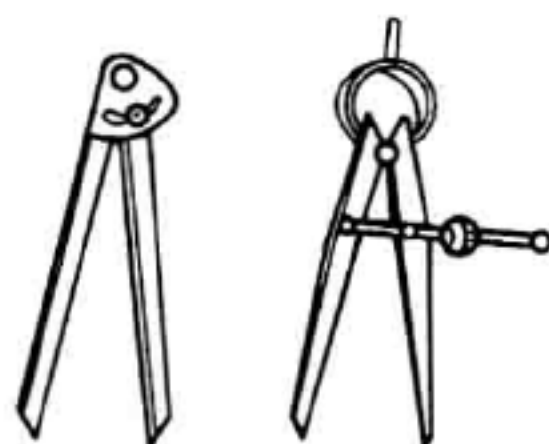


图 2 - 14

表 2 - 13 划规的尺寸 (JB/T 3411.54—1999) (单位: mm)

品种	规格 (脚杆长度)							
普通式	100	150	200	250	300	350	400	450
弹簧式	—	150	200	250	300	350	—	—

2. 钩头划规

钩头划规用于在工件上划圆或圆弧，并可用来找工件外圆端面的圆心。



图 2 - 15

表 2 - 14 钩头划规的尺寸 (单位: mm)

代号	总长	头部直径	销轴直径
JB/ZQ7001. P5. 42. 1. 00	100	16	8
JB/ZQT001. P5. 42. 2. 00	200	20	10
JB/ZQ7001. P5. 42. 3. 00	300	30	15
JB/ZQ7001. P5. 42. 4. 00	400	35	15

3. 长划规

长划规用于划圆、分度，其划针可在横梁上任意移动、调节，适用于尺寸较大的工件，可划最大半径为 2000mm 的圆。

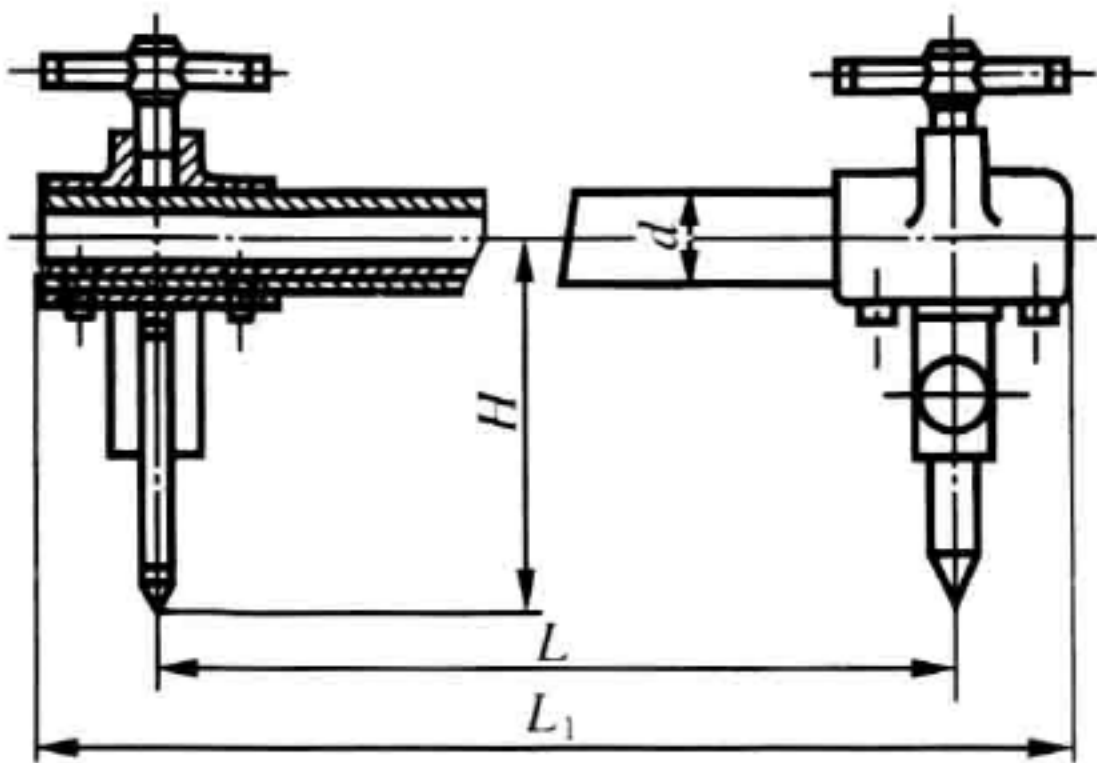


图 2 - 16

表 2 - 15 长划规的尺寸（JB/T 3411.55—1999）（单位：mm）

两划脚中心距 L_{\max}	总长度 L_1	栋梁直径 d	脚深 $H \approx$
800	850	20	70
1250	1315	32	90
2000	2065		

4. 划针盘

划针盘供钳工在划平行线、垂直线、水平线，以及在平板上定位和校准工件时使用，有活络式和固定式两种。

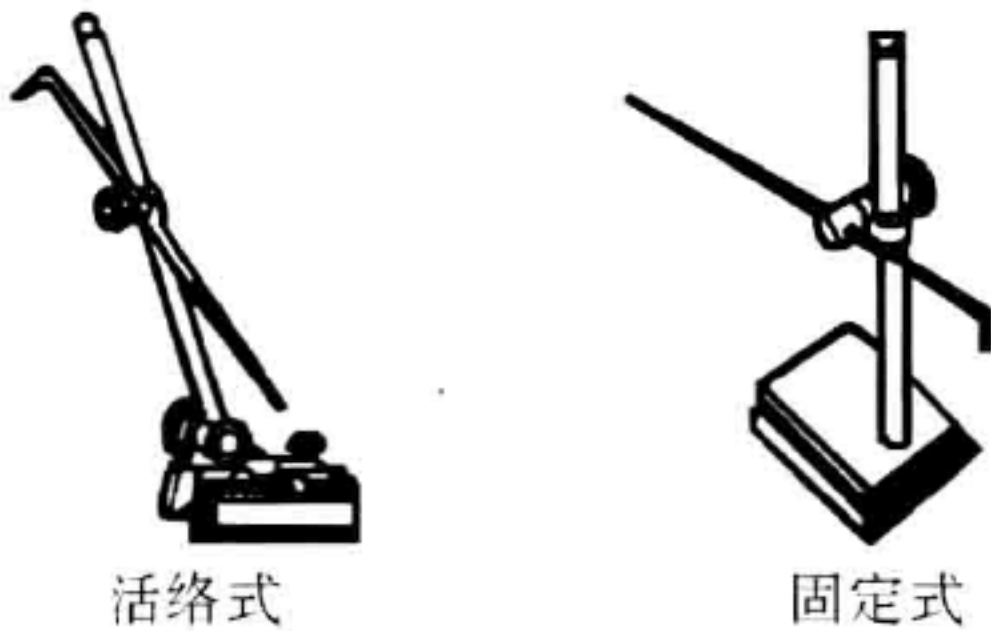


图 2 - 17

表 2 - 16 划针盘的规格（单位：mm）

型式	主杆长度				
活络式	200	250	300	400	450
固定式	355	450	560	710	900

5. 划线用 V 形铁

划线用 V 形铁用于钳工划线时支承工件。

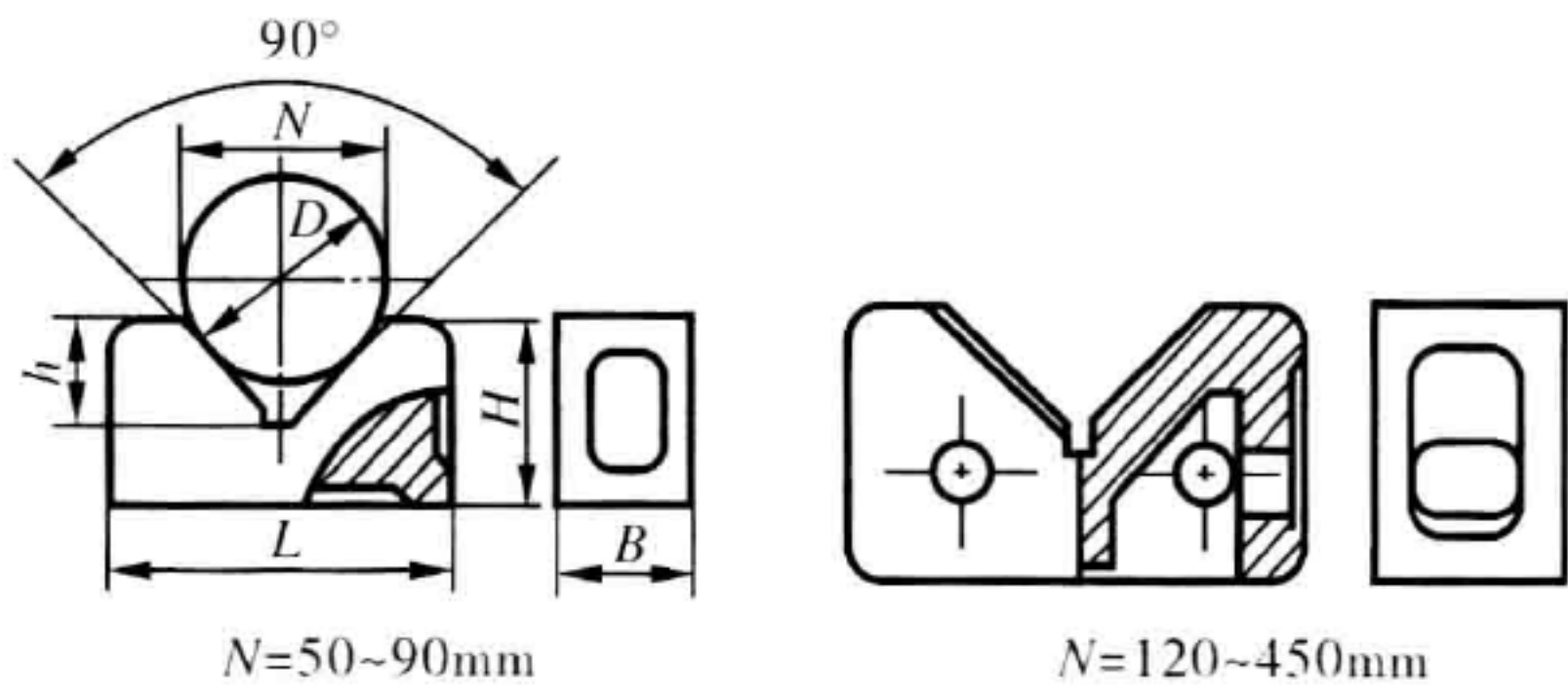


图 2 - 18

表 2 - 17 划线用 V 形铁的尺寸 (JB/T 3411. 60—1999) (单位: mm)

<i>N</i>	<i>D</i>	<i>L</i>	<i>B</i>	<i>H</i>	<i>h</i>
50	15 ~ 60	100	50	50	26
90	40 ~ 100	150	60	80	46
120	60 ~ 140	200	80	120	61
150	80 ~ 180	250	90	130	75
200	100 ~ 240	300	120	180	100
300	120 ~ 350	400	160	250	150
350	150 ~ 450	500	200	300	175
400	180 ~ 550	500	250	400	200

6. 铰杠

铰杠装夹丝锥或手用铰刀, 用于手工铰制工件上的内螺纹或圆孔。

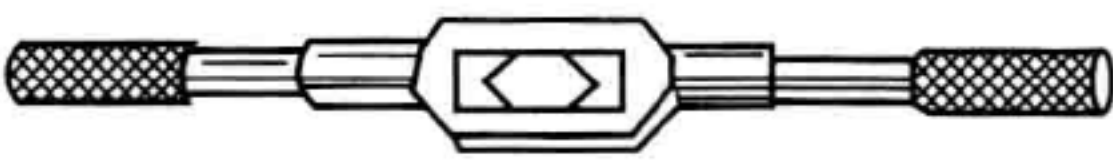


图 2 - 19

表 2 - 18 铰杠的规格 (单位: mm)

扳手长度	130	180	230	280	380	480	600
适用丝锥公称直径	2 ~ 4	3 ~ 6	3 ~ 10	6 ~ 14	8 ~ 18	12 ~ 24	16 ~ 27

7. 圆板牙架

圆板牙架装夹圆板牙，用于手工铰制工件上的外螺纹。

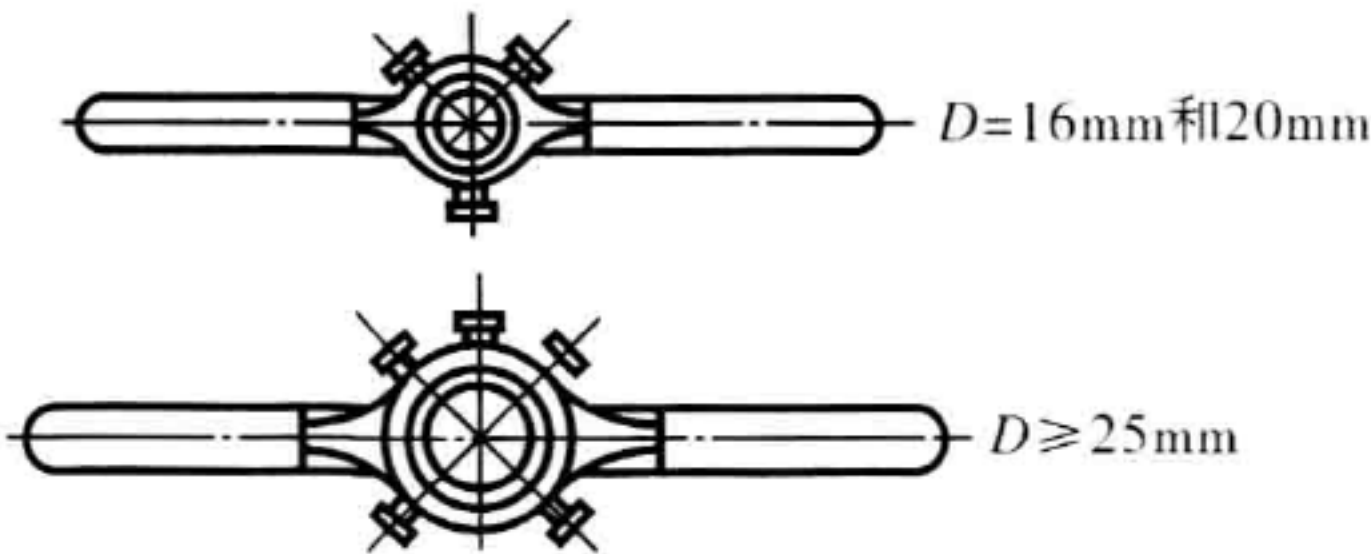


图 2-20

表 2-19 圆板牙架的规格 (GB/T 970.1—2008) (单位: mm)

规格		16	20	25	30	38	45
适用圆板牙尺寸	外径 D	16	20	25	30	38	45
	厚度 b	5	5, 7	9	11	10, 14	14, 18
相应螺纹直径		1~2.5	3~6	7~9	10~11	12~15	16~20

规格		55	65	75	90	105	120
适用圆板牙尺寸	外径 D	55	65	75	90	105	120
	厚度 b	16, 22	18, 25	20, 30	22, 36	22, 36	22, 36
相应螺纹直径		22~25	27~36	39~42	45~52	55~60	64~68

8. 钢锯架

钢锯架安装手用锯条后，用于手工锯割金属等材料。

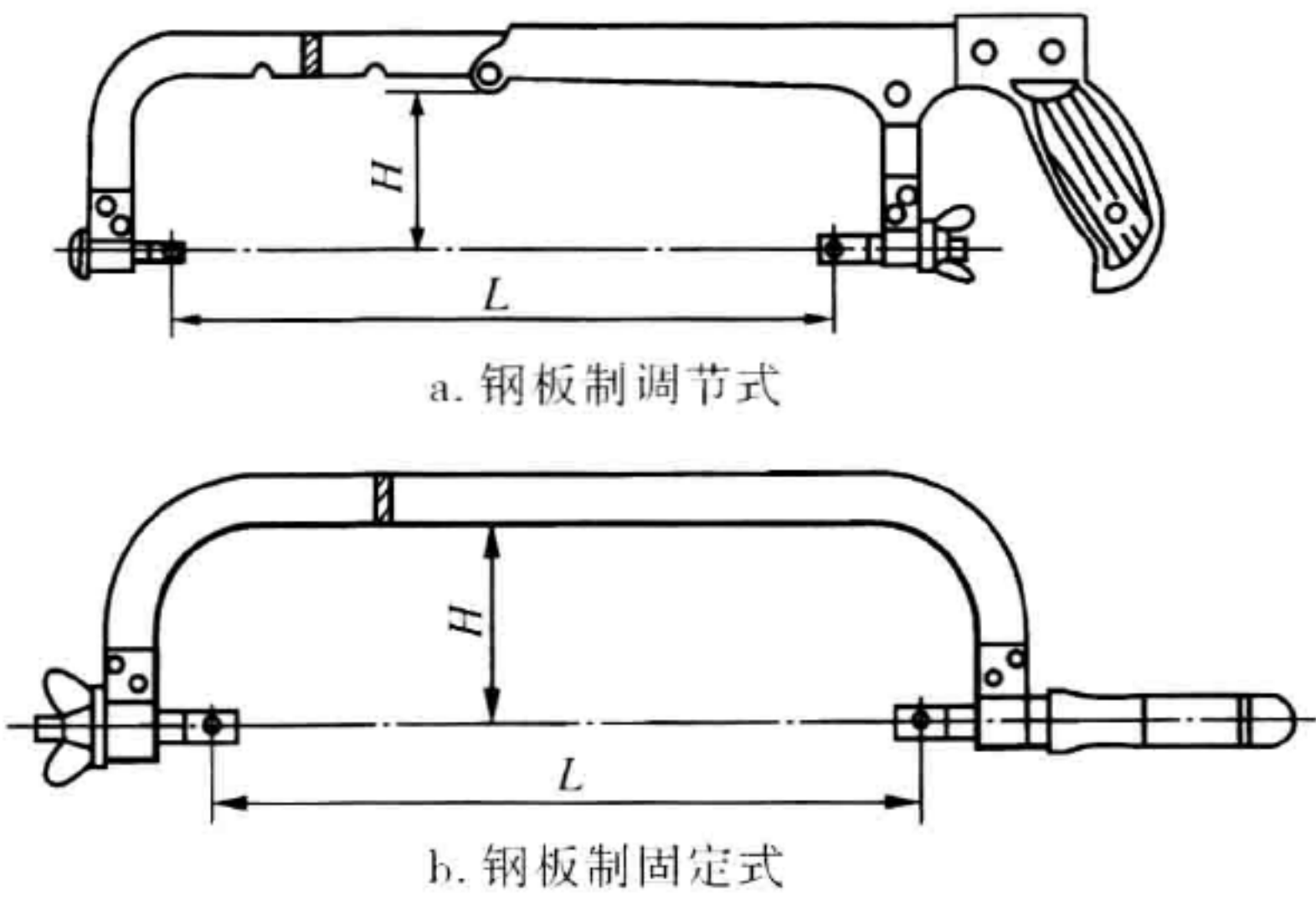


图 2-21

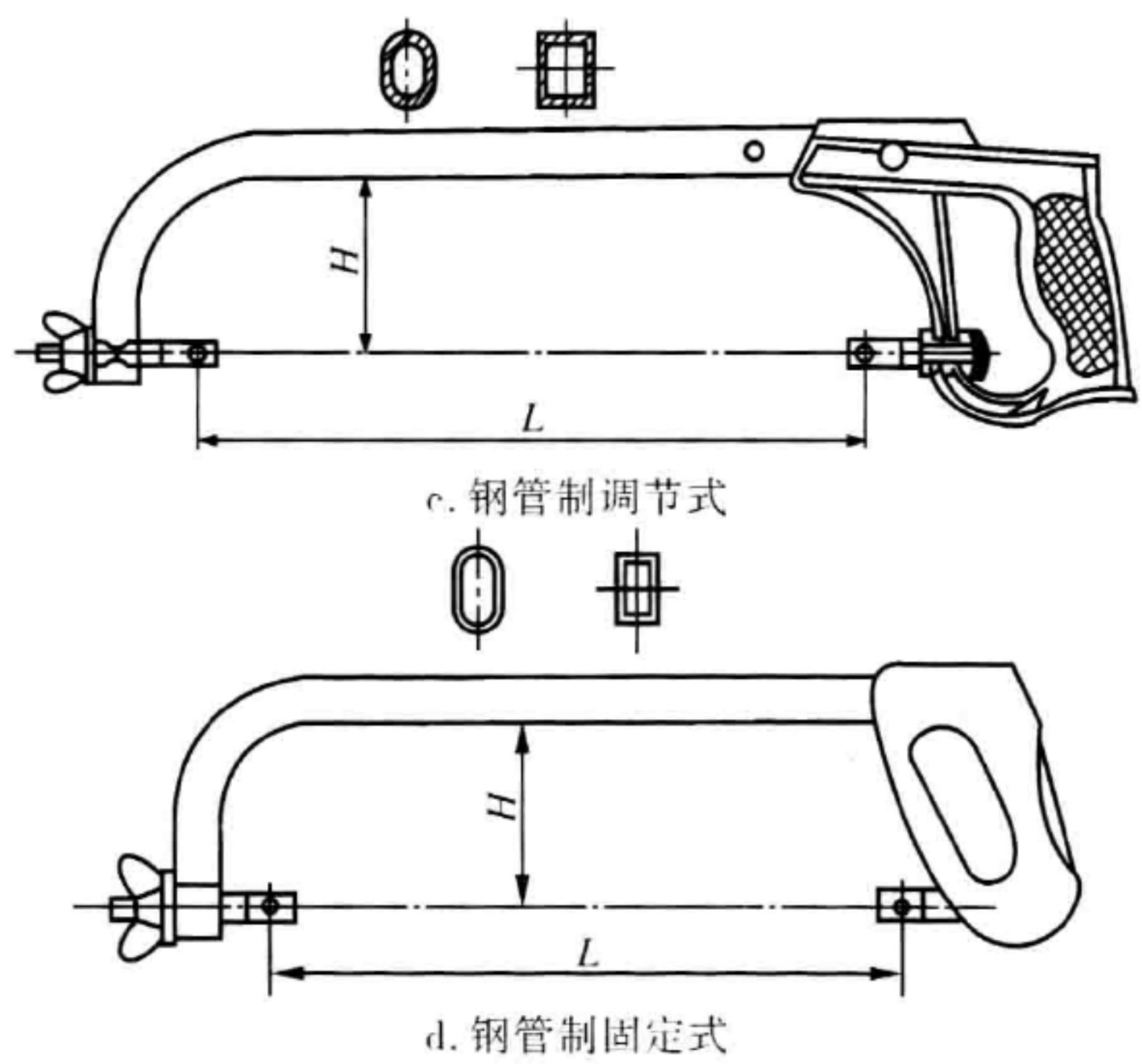


图 2-21 (续)

表 2-20 钢锯架的基本参数 (QB/T 1108—1991) (单位: mm)

类型		规格 L (可装锯条长度)	长度	高度	最大锯切深度 H
钢板制	调节式	200, 250, 300	324 ~ 328	60 ~ 80	64
	固定式	300	325 ~ 329	65 ~ 85	
钢管制	调节式	250, 300	330	≥ 80	74
	固定式	300	324	≥ 85	

9. 机用钢锯条

机用钢锯条装在机锯床上, 用于锯割金属等材料。

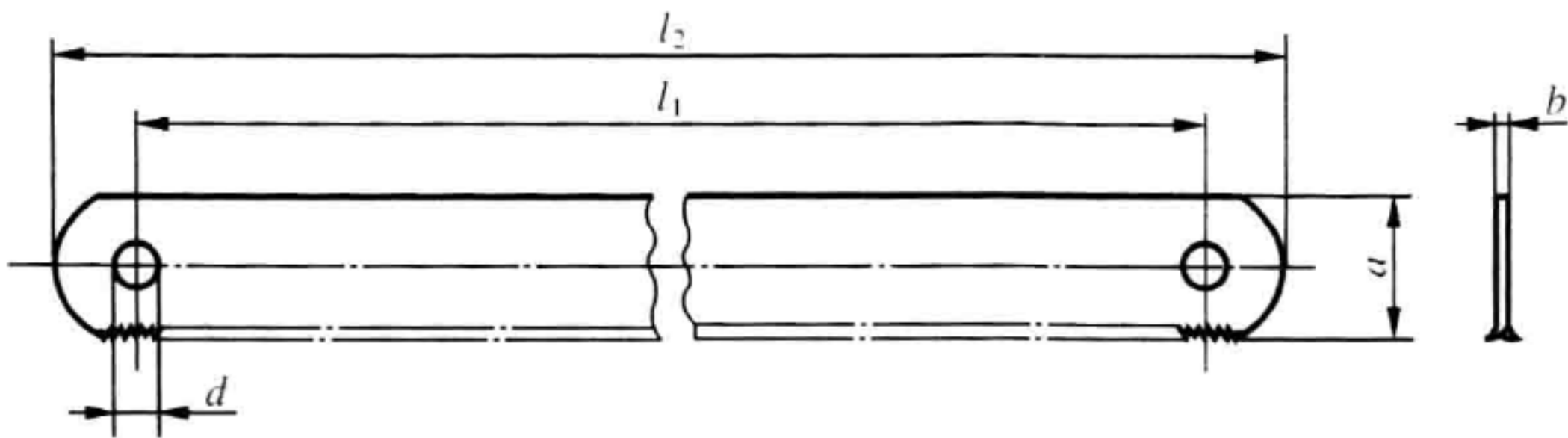


图 2-22

表 2-21 机用钢锯条的尺寸 (GB/T 6080.1—2010) (单位: mm)

公称长度 $l_1 \pm 2$	宽度 a_{-1}^0	厚度 b	齿距 P	齿数 N	全长 $l_{2\max}$	销孔直径 d			
300	25	1.25	1.8	14	330	8.4			
			2.5	10					
		1.5	1.8	14					
			2.5	10					
			4	6					
350	25	1.25	1.8	14	380				
			2.5	10					
		1.5	1.8	14					
			2.5	10					
			4	6					
	30	1.5	1.8	14					
			2.5	10					
			4	6					
		2	1.8	14					
			2.5	10					
			4	6					
			400	25		1.5	1.8	14	430
							2.5	10	
4	6								
1.8	14								
	2.5	10							
30	1.5	4		6					
		2.5		10					
		4		6					
	2	2.5		10					
		4		6					
40	2	6.3	4	440	10.4				
		4	6						
	6.3	4							
450	30	1.5	2.5	10	490	8.4			
			4	6					
	40	2	2.5	10		8.4/10.4			
			4	6					
			6.3	4					

续表

公称长度 $l_1 \pm 2$	宽度 a_{-1}^0	厚度 b	齿距 P	齿数 N	全长 $l_{2\max}$	销孔直径 d
500	40	2	2.5	10	540	10.4
			4	6		
			6.3	4		
575			4	6	615	
			6.3	4		
			8.5	3		
600	50	2.5	4	6	640	
			6.3	4		
700			4	6	745	10.4/12.9
			6.3	4		
			8.5	3		

10. 手用钢锯条

手用钢锯条装在钢锯架上，用于手工锯割金属等材料。B 型钢锯条一面锯齿出现磨损情况后，可用另一面锯齿继续工作。挠性型钢锯在工作中不易折断。小齿距（细齿）钢锯条上多采用波浪形锯路。

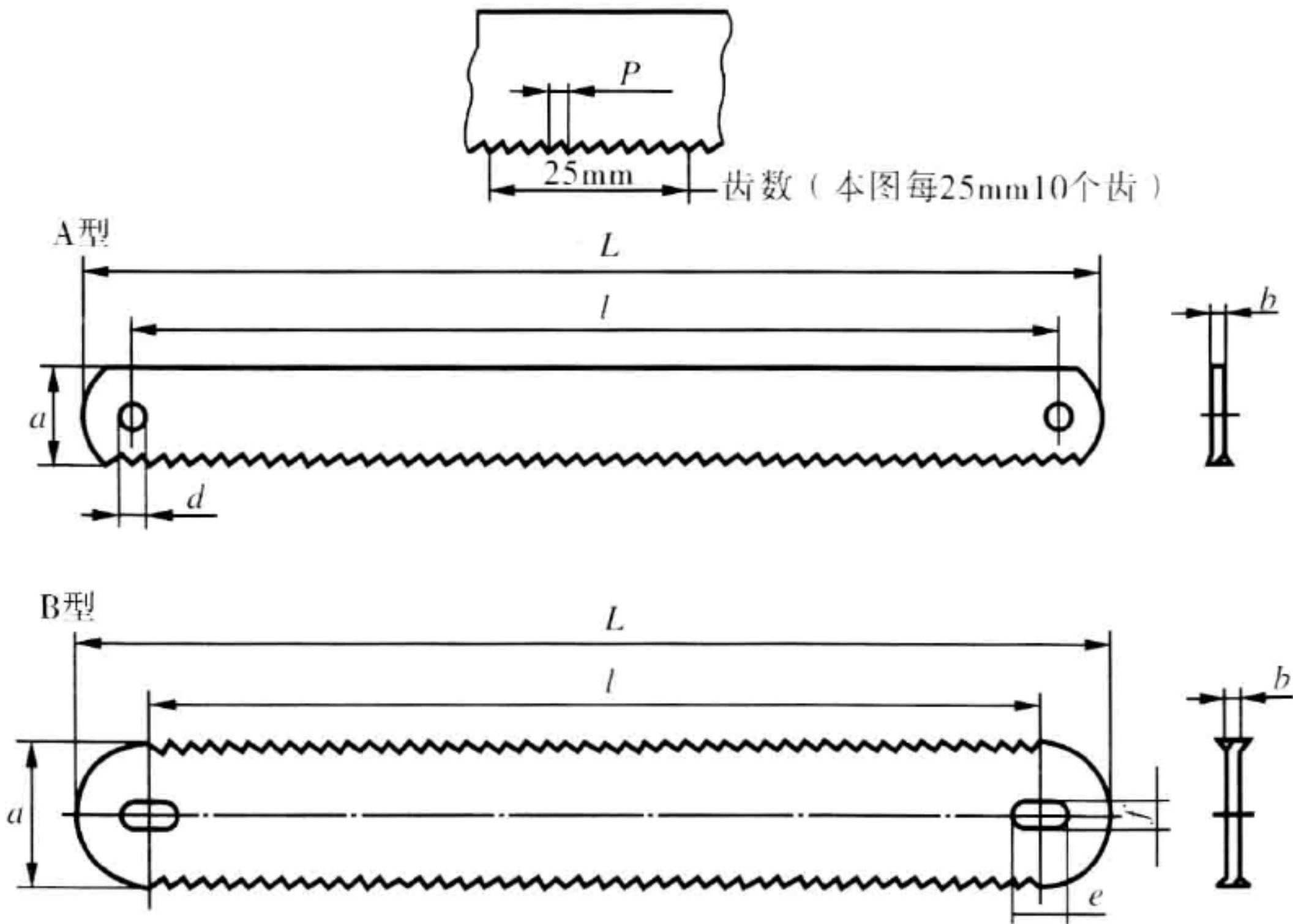


图 2 - 23

表 2-22 手用钢锯条的基本尺寸 (GB/T 14764—2008) (单位: mm)

类型	长度 l	宽度 a	厚度 b	齿距/锯路宽 (p/h)	销孔 $d(e \times f)$	全长 L \leq
A 型	300	12.7	0.65	(0.8, 1.0) /0.90, 1.2/0.95, (1.4, 1.5, 1.8) /1.00	3.8	315
	250	10.7				265
B 型	296	2	0.65	(0.8, 1.0) /0.90, 1.4/1.00	8 × 5	315
	292	25			12 × 6	
分类	1. 按锯条结构形式分为单面齿型 (A 型, 普通齿型) 和双面齿型 (B 型) 2. 按锯条特性分为全硬型 (代号 H) 和挠性型 (代号 F) 3. 按锯路 (锯齿排列) 形状分为交叉形锯路和波浪形锯路 4. 按锯条材质分为优质碳素结构钢 (代号 D)、碳素 (合金) 工具钢 (代号 T)、高速钢或双金属复合钢 (代号 G) 三种, 锯条齿部最小硬度值分别为 76HRA、81HRA、82HRA					

11. 锯锉

锯锉用于锉修各种木工锯和手用锯的锯齿。

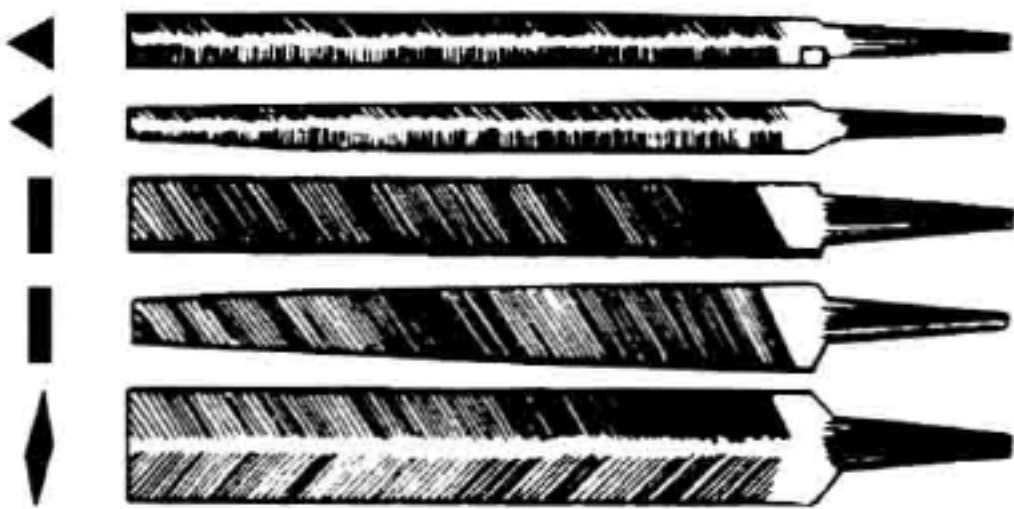


图 2-24

表 2-23 锯锉的基本尺寸 (QB/T 2569.2—2002) (单位: mm)

规格 (锉身长度)	三角锯锉(尖头、齐头)			扁锯锉 (尖头、齐头)		菱形锯锉		
	普通型	窄型	特窄型					
	宽	宽	宽	宽	厚	宽	厚	刃厚
60	—	—	—	—	—	16	2.1	0.40
80	6.0	5.0	4.0	—	—	19	2.3	0.45
100	8.0	6.0	5.0	12	1.8	22	3.2	0.50
125	9.5	7.0	6.0	14	2.0	25	3.5(4.0)	0.55(0.70)
150	11.0	8.5	7.0	16	2.5	28	—	—
175	12.0	10.0	8.5	18	3.0	—	4.0(5.0)	0.70(1.00)

续表

规格 (锉身长度)	三角锯锉(尖头、齐头)			扁锯锉 (尖头、齐头)		菱形锯锉		
	普通型	窄型	特窄型	宽	厚	宽	厚	刃厚
	宽	宽	宽					
200	13.0	12.0	10.0	20	3.5	32	5.0	1.00
250	16.0	14.0	—	24	4.5	—	—	—
300	—	—	—	28	5.0	—	—	—
350	—	—	—	32	6.0	—	—	—

规格(锉身长度)	每 10mm 轴向长度内的锉纹条数					
	三角锯锉			扁锯锉		菱形锯锉
	普通型	窄型	特窄型	1 号锉纹	2 号锉纹	
60	—	—	—	—	—	32
80	22	25	28	—	—	28
100	22	25	28	25	28	25
125	20	22	25	22	25	22 *
150	18	20	22	20	22	20 * (18 *)
175	18	20	22	20	22	—
200	16	18	20	18	20	18
250	14	16	18	16	18	—
300	—	—	—	14	16	—
350	—	—	—	12	14	—

注：①三角锯锉按断面三角形边长尺寸分普通型、窄型和特窄型三种。
②菱形锯锉的厚度一般同普通型三角锯锉，带 * 符号的规格还有厚型。括号内的锉纹条数适用于厚型菱形锯锉。
③各种锯锉的锉纹均为单锉纹，但三角锯锉也可制成双锉纹。

12. 钳工锉

钳工锉用于锉削或修整金属工件的表面、凹槽及内孔。

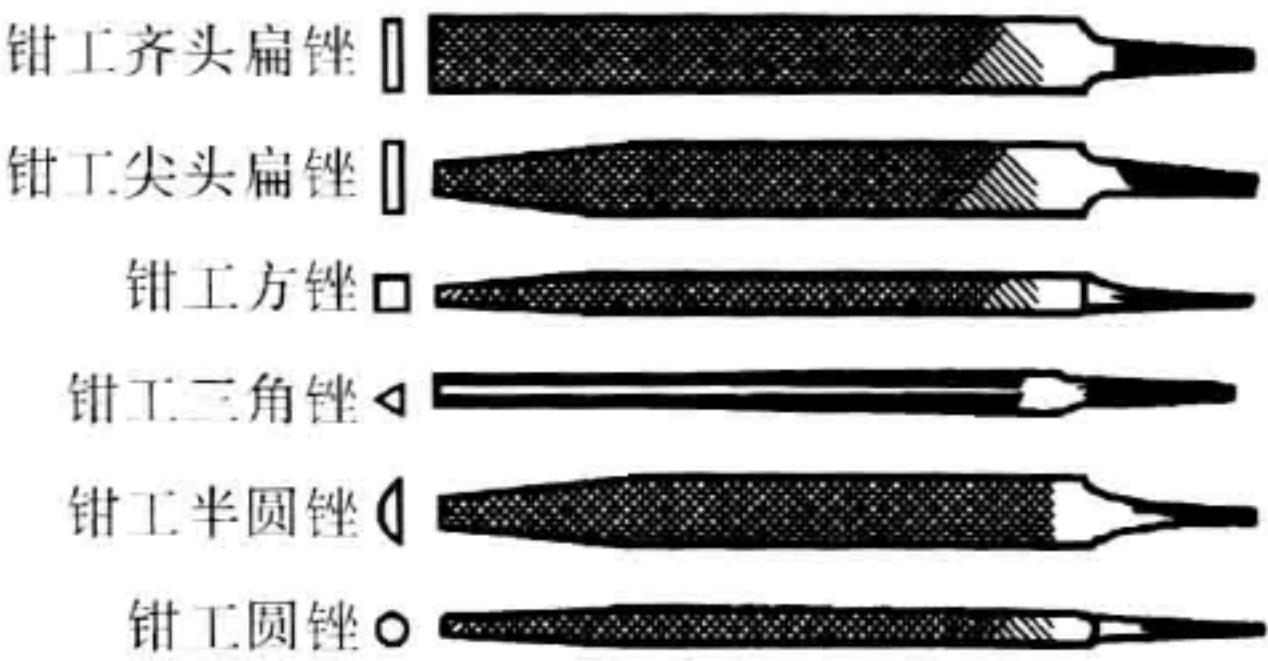


图 2 - 25

表 2-24 钳工锉的基本尺寸 (QB/T 2569.1—2002) (单位: mm)

锉身长度	扁锉(齐头、尖头)		半圆锉			三角锉	方锉	圆锉
	宽	厚	宽	厚(薄型)	厚(厚型)	宽	宽	直径
100	12	2.5	12	3.5	4.0	8.0	3.5	3.5
125	14	3	14	4.0	4.5	9.5	4.5	4.5
150	16	3.5	16	5.0	5.5	11.0	5.5	5.5
200	20	4.5	20	5.5	6.5	13.0	7.0	7.0
250	24	5.5	24	7.0	8.0	16.0	9.0	9.0
300	28	6.5	28	8.0	9.0	19.0	11.0	11.0
350	32	7.5	32	9.0	10.0	22.0	14.0	14.0
400	36	8.5	36	10.0	11.5	26.0	18.0	18.0
450	40	9.5	—	—	—	—	22.0	—

13. 刀锉

刀锉用于锉削或修整金属工件上的凹槽和缺口,小规格锉刀也可用于修整木工锯条、横锯等的锯齿。刀锉锉身长度(不连柄)为100mm、125mm、150mm、200mm、250mm、300mm、350mm。



图 2-26

14. 异形锉

异形锉用于机械、电器、仪表等行业中修整、加工普通锉刀难以锉削且其几何形状又较复杂的金属表面。

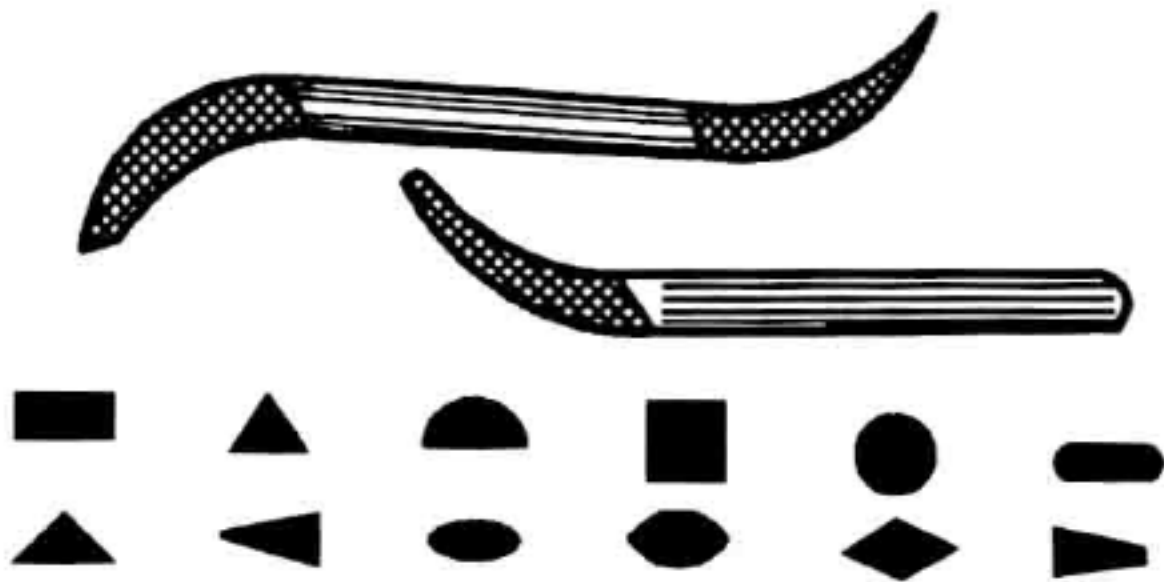


图 2-27

表 2 - 25 异形锉的基本尺寸 (QB/T 2569. 4—2002) (单位: mm)

规格 (全长)	齐头扁锉		尖头扁锉		半圆锉		三角锉	方锉	圆锉
	宽	厚	宽	厚	宽	厚	宽	宽	直径
170	5.4	1.2	5.2	1.1	4.9	1.6	3.3	2.4	3.0
规格 (全长)	单面三角锉		刀形锉			双半圆锉		椭圆锉	
	宽	厚	宽	厚	刃厚	宽	厚	宽	厚
170	5.2	1.9	5.0	1.6	0.5	4.7	1.6	3.3	2.3

15. 整形锉

整形锉用于锉削小而精细的金属零件, 为制造模具、电器、仪表等的必备工具。

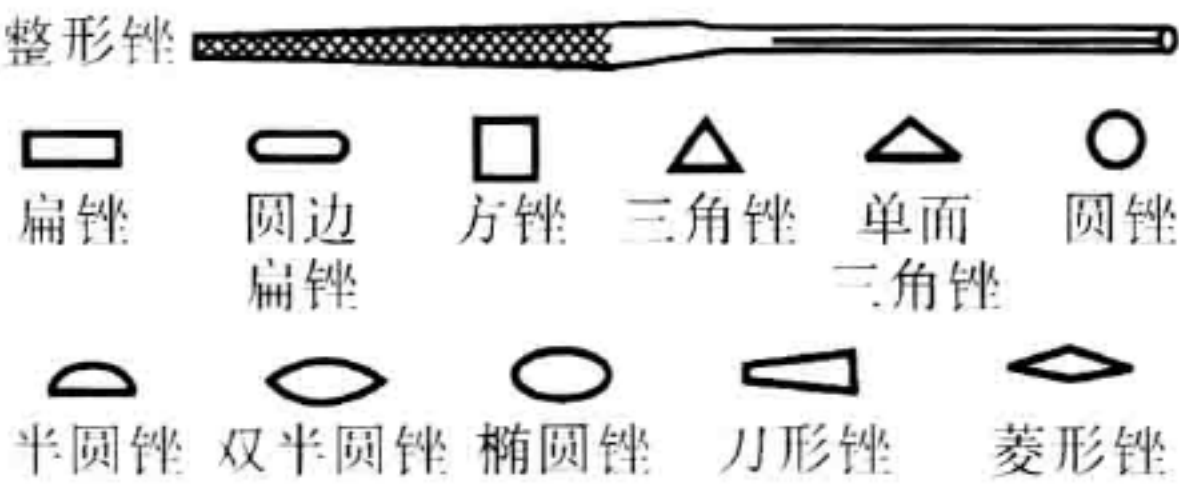


图 2 - 28

表 2 - 26 整形锉的基本尺寸 (QB/T 2569. 3—2002) (单位: mm)

全长/mm		100	120	140	160	180
扁锉 (齐头, 尖头)	宽	2.8	3.4	5.4	7.3	9.2
	厚	0.6	0.8	1.2	1.6	2.0
半圆锉	宽	2.9	3.8	5.2	6.9	8.5
	厚	0.9	1.2	1.7	2.2	2.9
三角锉	宽	1.9	2.4	3.6	4.8	6.0
方锉	宽	1.2	1.6	2.6	3.4	4.2
圆锉	直径	1.4	1.9	2.9	3.9	4.9
单面三角锉	宽	3.4	3.8	5.5	7.1	8.7
	厚	1.0	1.4	1.9	2.7	3.4
刀形锉	宽	3.0	3.4	5.4	7.0	8.7
	厚	0.9	1.1	1.7	2.3	3.0
	刃厚	0.3	0.4	0.6	0.8	1.0
双半圆锉	宽	2.6	3.2	5	6.3	7.8
	厚	1.0	1.2	1.8	2.5	3.4

续表

全长/mm		100	120	140	160	180
椭圆锉	宽	1.8	2.2	3.4	4.4	5.4
	厚	1.2	1.5	2.4	3.4	4.3
四边扁锉	宽	2.8	3.4	5.4	7.3	9.2
	厚	0.6	0.8	1.2	1.6	2.1
菱形锉	宽	3.0	4.0	5.2	6.8	8.6
	厚	1.0	1.3	2.1	2.7	3.5

16. 什锦锉

什锦锉适用于锉削或修整硬度较高的金属等硬脆材料，如硬质合金、经过淬火或渗氮的工具钢、合金钢刀具、模具和工夹具等。

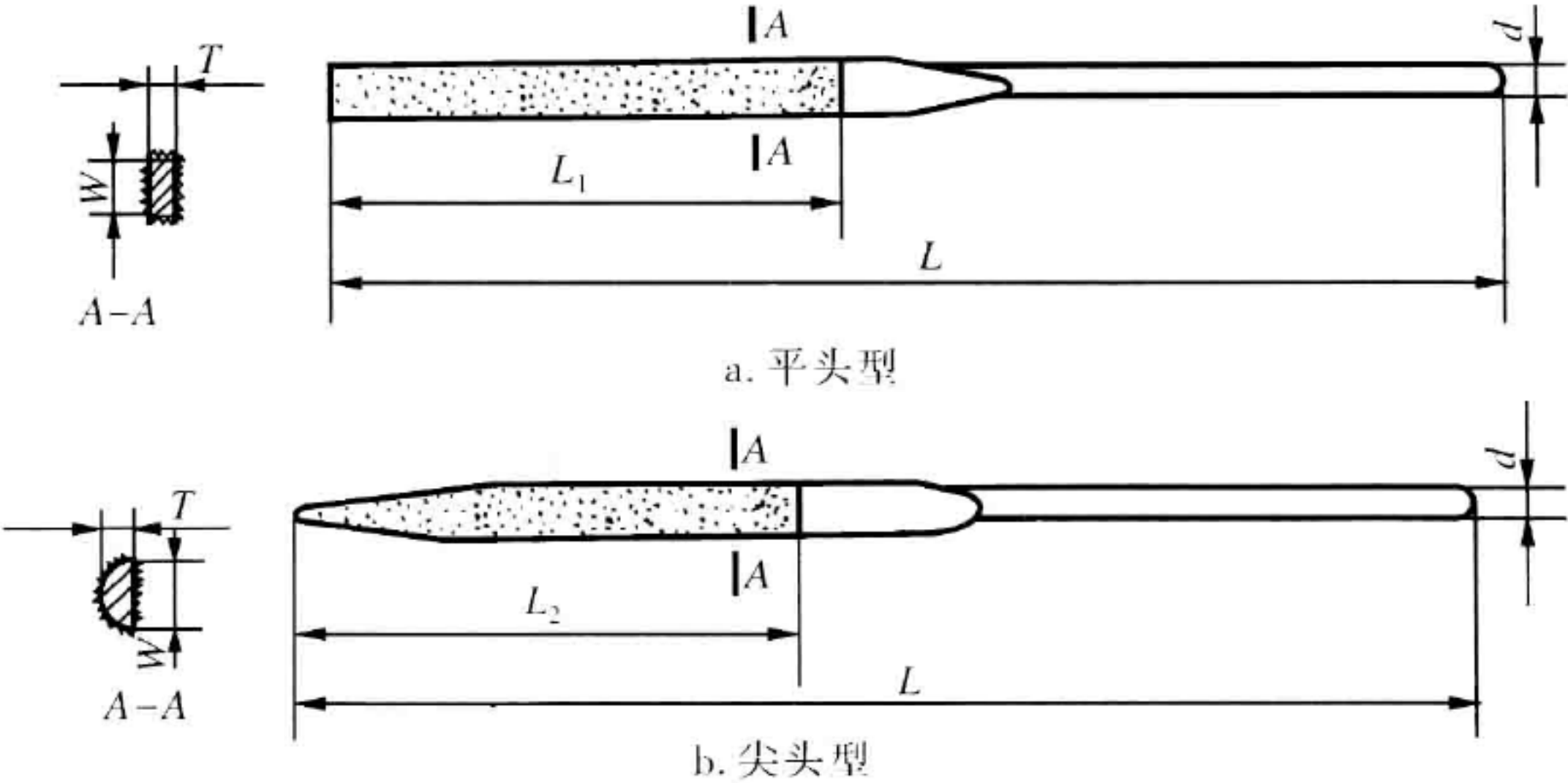


图 2 - 29

表 2 - 27 什锦锉的尺寸 (JB/T 11430—2013) (单位: mm)

组别	平头扁锉	尖头半圆锉	尖头方锉	尖头等边三角锉	尖头圆锉	尖头双边圆扁锉	尖头刀形锉	尖头三角锉	尖头双圆锉	尖头椭圆锉
140mm 10 支组	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
180mm 5 支组	0	0	0	0	0					
全长 × 柄部直径		140 × 3			160 × 4			180 × 5		
工作面长度		50, 70								
磨料	种类	人造金刚石 RVD、MBD, 天然金刚石								
	常见粒度	120/140 (粗), 140/170 (中), 170/200 (细)								

注: 0 表示市场上供应的规格。

17. 铝铰

铝铰用于铰削、修整铝、铜等软性金属制品或塑料制品的表面。



图 2 - 30

表 2 - 28 铝铰的尺寸（单位：mm）

规格（铰身长度）		200	250	300	350	400
宽		20	24	28	32	36
厚		4.5	5.5	6.5	7.5	8.5
齿距	I 型	2	2.5	3	3	3
	II 型	1.5	2	2.5	2.5	2.5

18. 锡铰

锡铰用于铰削或修整锡制品或其他软性金属制品的表面。

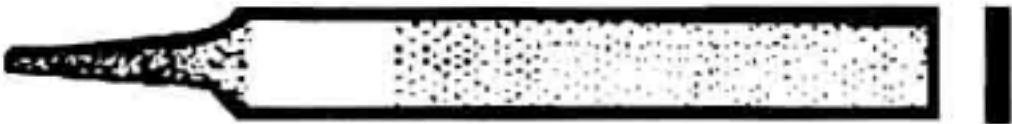


图 2 - 31

表 2 - 29 锡铰的规格（单位：mm）

品种	扁铰	半圆铰
规格（铰身长度）	200，250，300，350	200，250，300，350

19. 手摇钻

手摇钻按使用方式分为手持式（用 S 表示）和胸压式（用 X 表示），并根据其结构分为 A 型和 B 型。手摇钻装夹圆柱柄钻头后，用于在金属或其他材料上手摇钻孔。

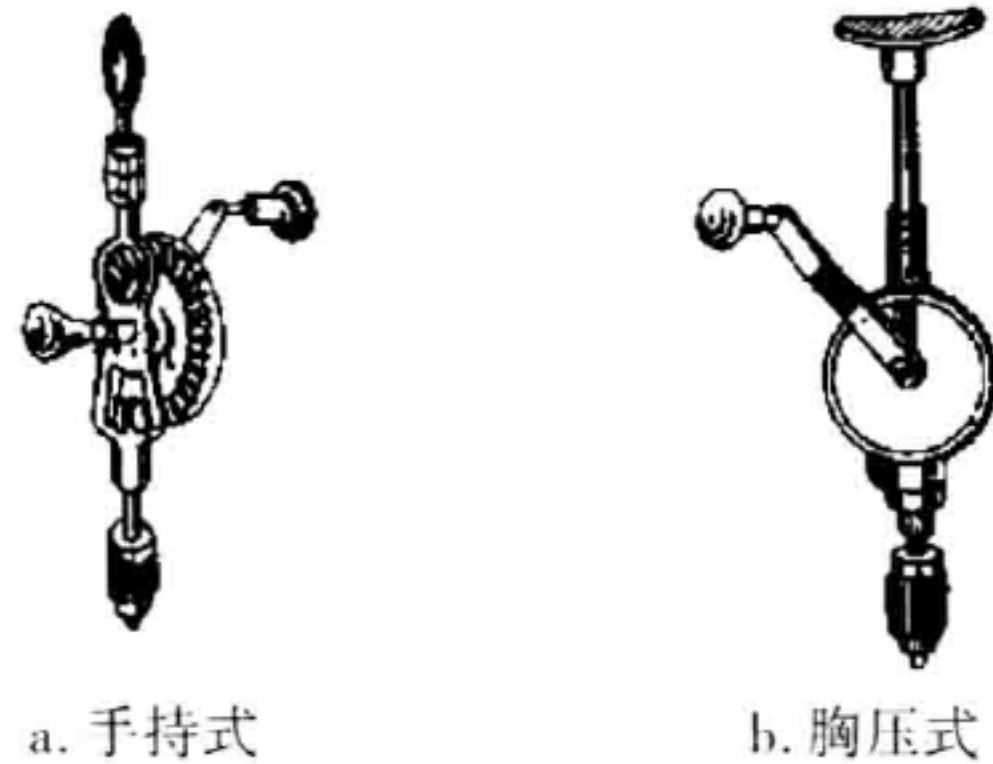


图 2 - 32

表 2 - 30 手摇钻的基本尺寸 (QB/T 2210—1996) (单位: mm)

型式		规格	L_{\max}	$L_{1\max}$	$L_{2\max}$	d_{\max}	夹持直径 (max)
手持式	A 型	6	200	140	45	28	6
		9	250	170	55	34	9
	B 型	6	150	85	45	28	6
胸压式	A 型	9	250	170	55	34	9
		12	270	180	65	38	12
	B 型	9	250	170	55	34	9

20. 手摇台钻

手摇台钻用于在金属工件或其他材料上手摇钻孔, 尤其适合用于无电源或缺乏电动设备的加工场所、修配场所及流动工地等。

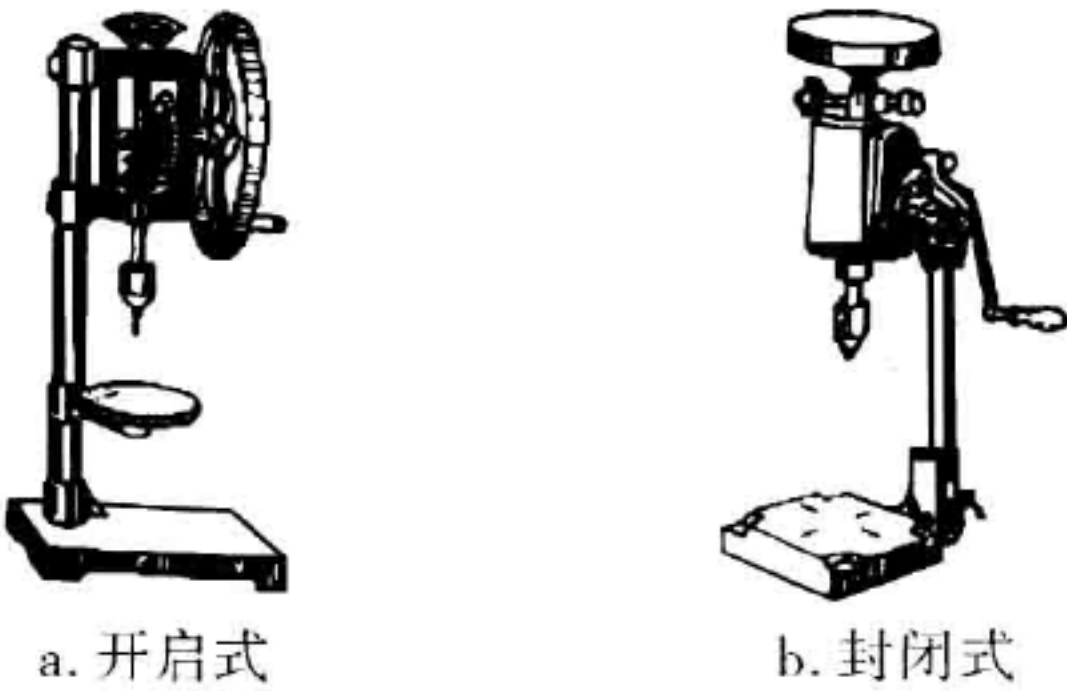


图 2 - 33

表 2 - 31 手摇台钻的规格

型式	钻孔直径/mm	钻孔深度/mm	转速比
开启式	1 ~ 12	80	1:1, 1:2.5
封闭式	1.5 ~ 13	50	1:2.6, 1:7

21. 手扳钻

在各种大型钢铁工程上, 当无法使用钻床或电钻时, 手扳钻用来钻孔或攻制内螺纹或铰制圆 (锥) 孔。



图 2 - 34

表 2 - 32 手扳钻的规格（单位：mm）

手柄长度	250	300	350	400	450	500	550	600
最大钻孔直径	25				40			

22. 普通台虎钳

普通台虎钳安装在工作台上，用于夹持工件，使钳工便于进行各种操作。回转式的钳体可以旋转，使工件旋转到合适的工作位置。

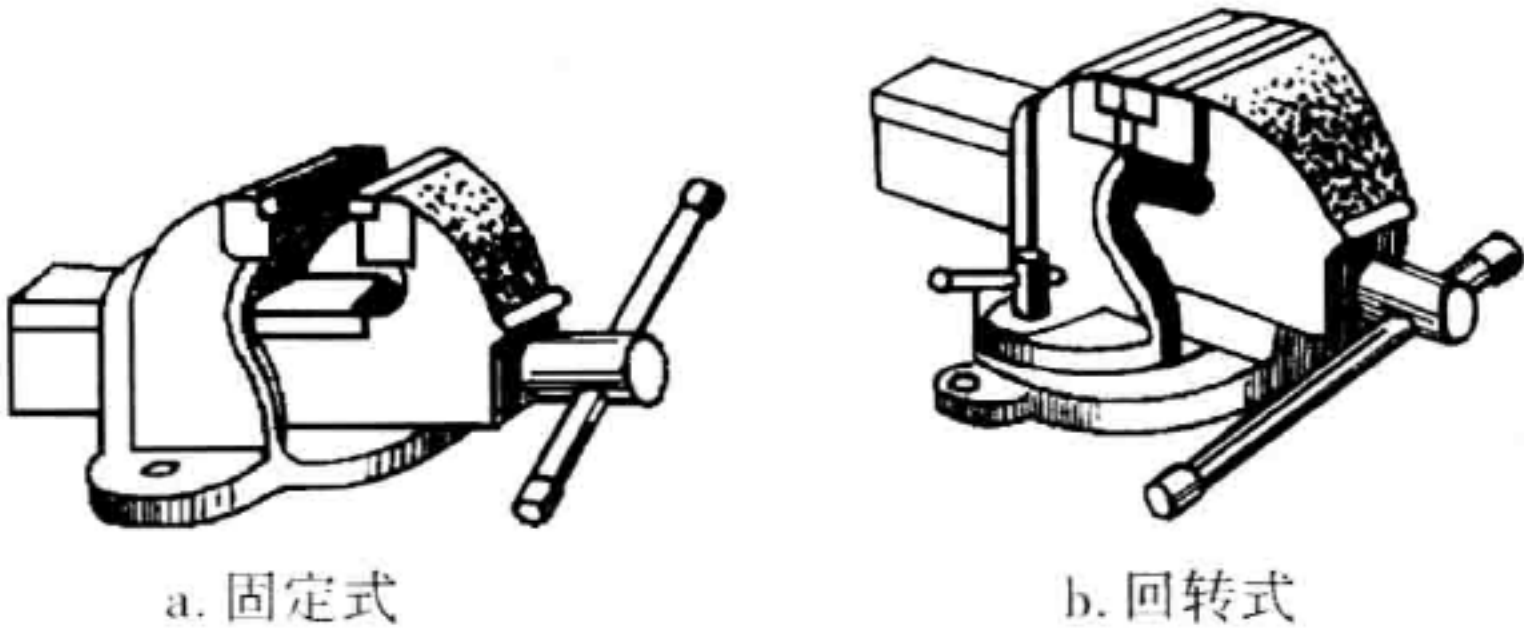


图 2 - 35

表 2 - 33 普通台虎钳的规格（QB/T 1558.2—1992）

规格		75	90	100	115	125	150	200
钳口宽度/mm		75	90	100	115	125	150	200
开口度/mm		75	90	100	115	125	150	200
外形尺寸/mm	长度（max）	300	340	370	400	430	510	610
	宽度（max）	200	220	230	260	280	330	390
	高度（max）	160	180	200	220	230	260	310
最小夹紧力/kN	轻（Q）级	7.5	9.0	10.0	11.0	12.0	15.0	20.0
	重（Z）级	15.0	18.0	20.0	22.0	25.0	30.0	40.0

23. 多用台虎钳

多用台虎钳与一般台虎钳相同，但其平钳口下部设有一对带圆弧装置的管钳口及 V 形钳口，专门用来夹持小直径的钢管、水管等圆柱形工件，以便加工时工件不转动；并在其固定钳体上端铸有铁砧面，便于对小工件进行锤击加工。

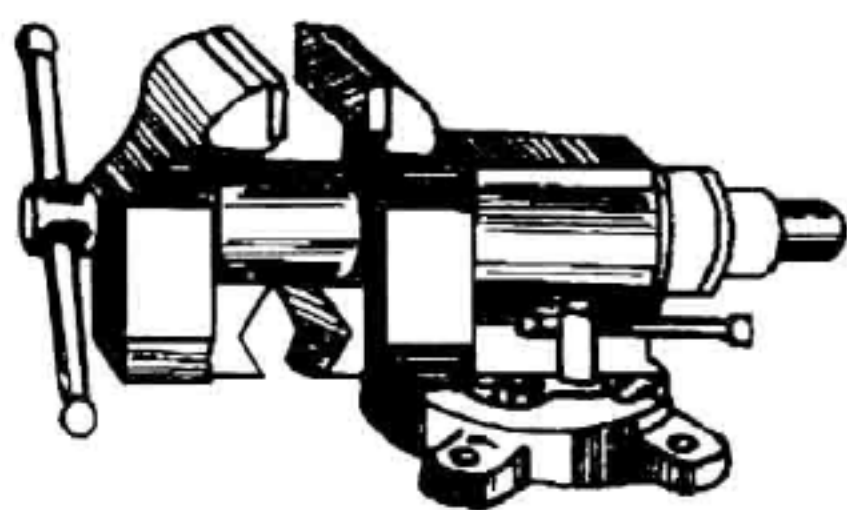


图 2 - 36

表 2 - 34 多用台虎钳的规格 (QB/T 1558.3—1995)

规格		75	100	120	125	150
钳口宽度/mm		75	100	120	125	150
最小开口度/mm		60	80	100		120
管钳口夹持范围/mm		6 ~ 40	10 ~ 50	15 ~ 60		15 ~ 65
最小夹紧力/kN	轻 (Q) 级	15	20	25		30
	重 (Z) 级	9	20	16		18

24. 手虎钳

手虎钳是一种手持工具，用来夹持轻巧小型工件。

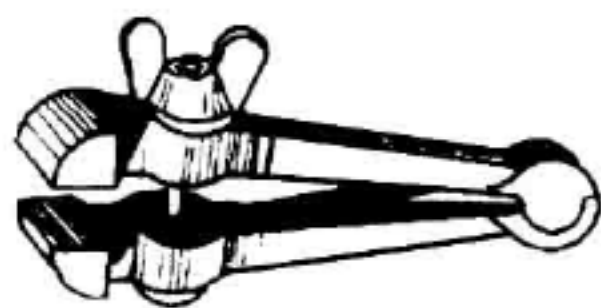


图 2 - 37

表 2 - 35 手虎钳的基本尺寸 (单位: mm)

规格 (钳口宽度)	25	30	40	50
钳口弹开尺寸	15	20	30	36

25. 方孔桌虎钳

方孔桌虎钳与台虎钳相似，但钳体安装方便，只适用于夹持小型工件。

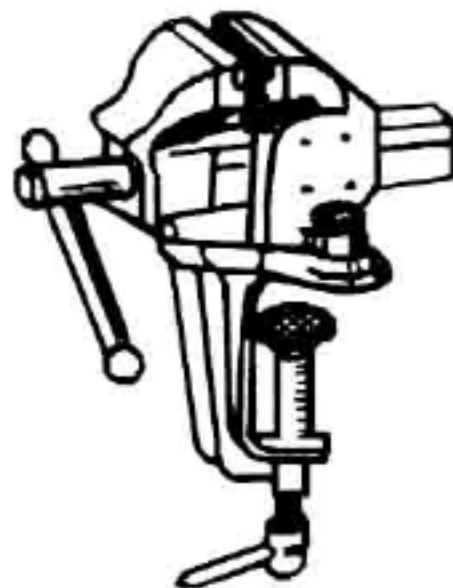


图 2 - 38

表 2 - 36 方孔桌虎钳的规格 (QB/T 2096. 3—1995)

规格	40	50	60	65
钳口宽度/mm	40	50	60	65
最小开口度/mm	35	45	55	55
最小紧固范围/mm	15 ~ 45			
最小夹紧力/kN	4. 0	5. 0	6. 0	6. 0

26. 防爆用镊子

防爆用镊子用于镊切、凿、铲等作业，常用于镊切薄金属板材或其他硬脆性材料。

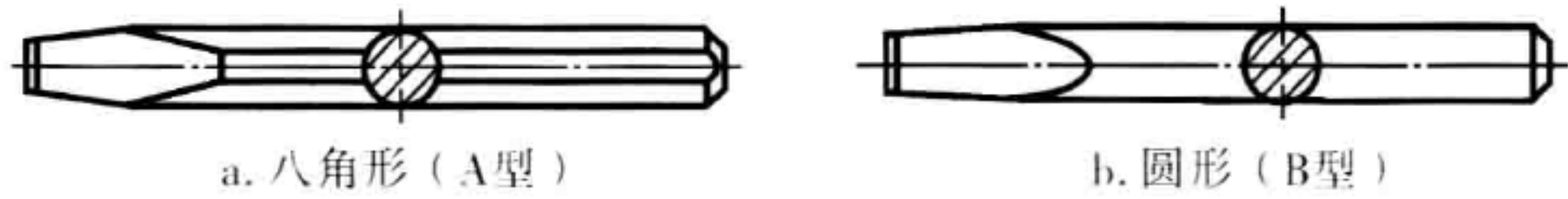


图 2 - 39

表 2 - 37 镊子的基本尺寸 (QB/T 2613. 2—2003) (单位: mm)

规格	16 × 180	18 × 180	20 × 180	27 × 200	27 × 250
镊口宽度	18	18	20	27	27
最小全长	180	180	200	200	250

27. 刮刀

刮刀是进行修整与刮光用的一种钳工刃具。半圆刮刀用于刮削圆孔和弧形面的工件（如轴瓦和衬套）；三角刮刀用于刮工件上的油槽与孔的边沿；平刮刀用于刮削工件的平面或铲花纹等。刮刀的长度（不连柄）有 50mm、75mm、100mm、125mm、150mm、175mm、200mm、250mm、300mm、350mm、400mm。

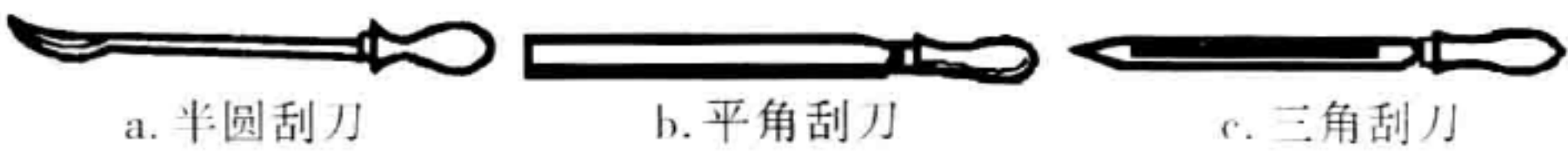


图 2 - 40

28. 弓形夹

弓形夹是钳工、钣金工在加工过程中使用的紧固器材，它可将几个工件夹在一起，以便进行加工，其最大夹装厚度为 32 ~ 320mm。

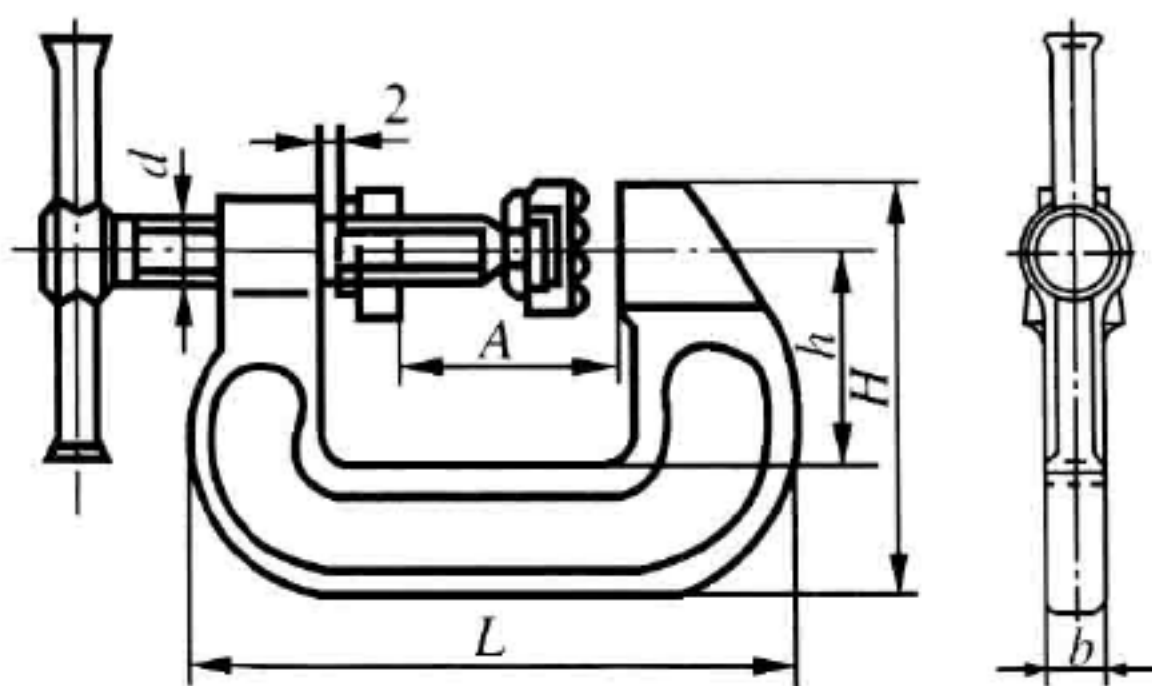


图 2 - 41

表 2 - 38 弓形夹的尺寸 (JB/T 3411. 49—1999) (单位: mm)

d	A	L	h	H	b
M12	32	130	50	95	14
M16	50	165	60	120	18
M20	80	215	70	140	22
M24	125	285	85	170	28
	200	360	100	190	32
	320	505	120	215	36

29. 顶拔器

顶拔器又称拉马, 通常有两爪式及三爪式两种。三爪顶拔器用于拆卸轴承、更换带轮以及拆卸各种齿轮、连接器等机械零件。两爪顶拔器还可以用于拆卸非圆形零件。

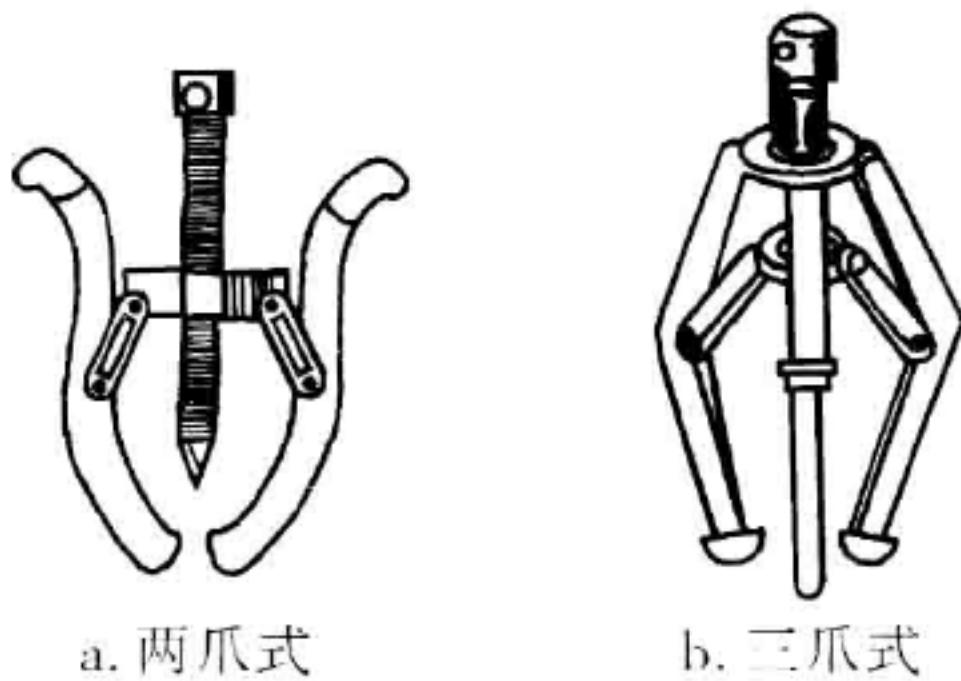


图 2 - 42

表 2 - 39 顶拔器的规格 (JB/T 3411. 50—1999, JB/T 3411. 51—1999)

规格 (最佳受力处直径) /mm	100	150	200	250	300	350
两爪顶拔器最大拉力/kN	10	18	28	40	54	72
三爪顶拔器最大拉力/kN	15	27	42	60	81	108

30. 拔销器

拔销器用于从销孔中拔出螺纹销。

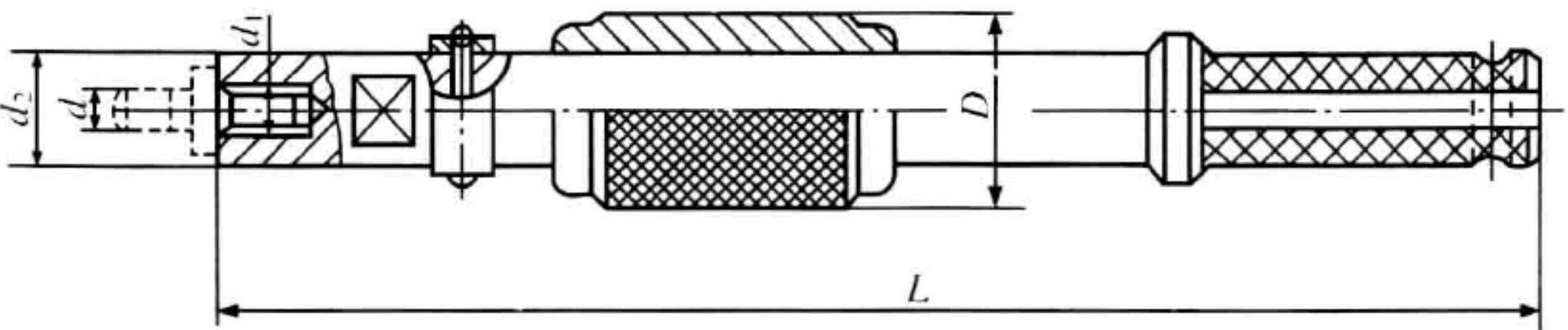


图 2 - 43

表 2 - 40 拔销器的尺寸 (JB/T 3411. 44—1999) (单位: mm)

适用拔头 d	d_1	d_2	D	L
M4 ~ M10	M16	22	52	430
M12 ~ M20	M20	28	62	550

第3章 测量工具

3.1 量尺

1. 金属直尺

钢直尺用于测量一般工件的尺寸，其标称长度有 150mm、300mm、500mm、600mm、1000mm、1500mm、2000mm。

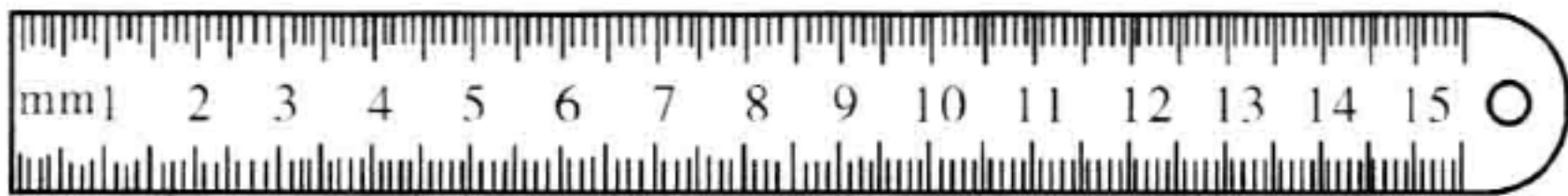


图 3-1

2. 钢卷尺

钢卷尺用于测量较长尺寸的工件或丈量距离。

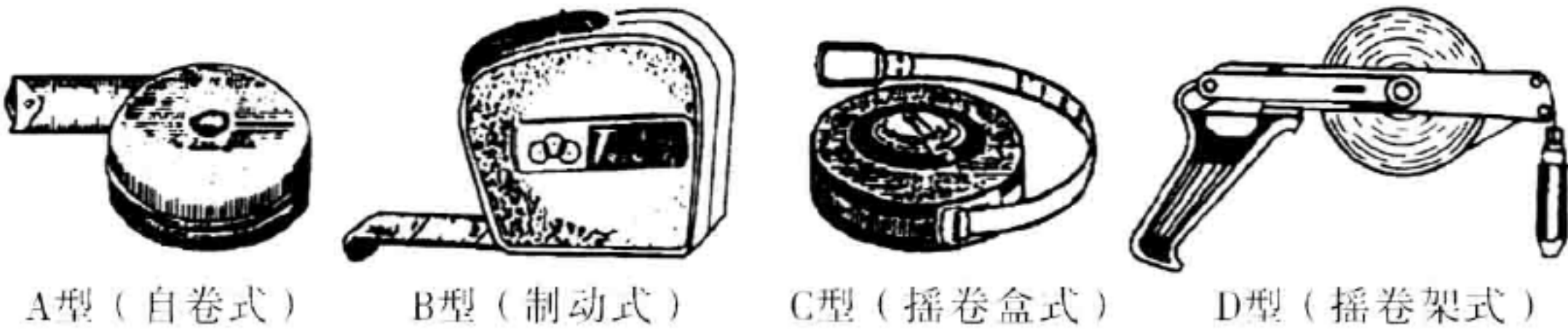


图 3-2

表 3-1 钢卷尺的规格（QB/T 2443—2011）（单位：mm）

型式	自卷式，制动式	摇卷盒式，摇卷架式
标称长度	1，2，3，3.5，5，10	5，10，15，20，30，50，100

3. 纤维卷尺

纤维卷尺用于测量较长的距离，其准确度比钢卷尺低，其标称长度有 5mm、10mm、15mm、20mm、30mm、50mm。

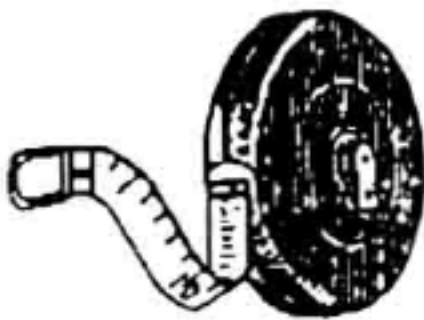


图 3-3

4. 木折尺

木折尺用于测量纺织品、木材和其他物品的尺寸，常被木工、土建工、装饰工采用。

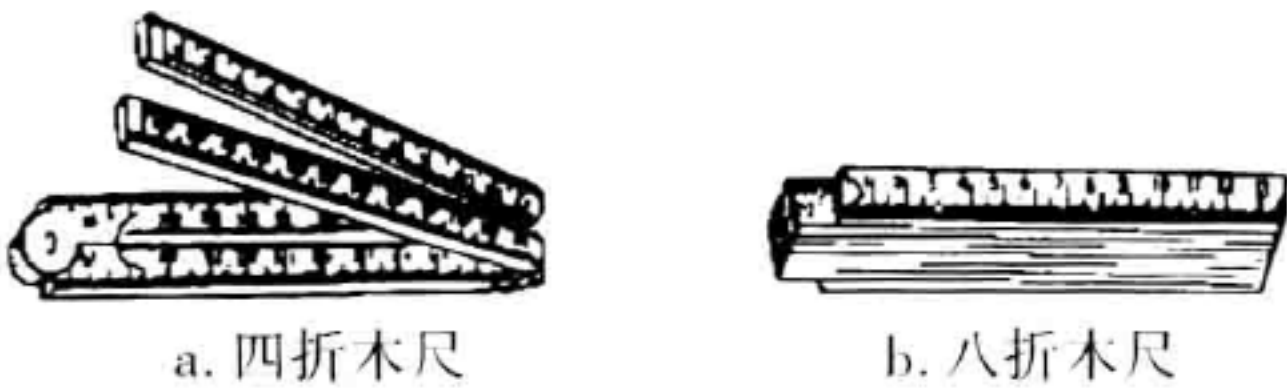


图 3-4

表 3-2 木折尺的规格（JJG 2—1999）（单位：mm）

品种	四折木尺	六折木尺	八折木尺
标称长度	50	100	100

5. 内、外卡钳

内、外卡钳与金属直尺配合使用。内卡钳测量工件的内尺寸，如内径、槽宽；外卡钳测量工件的外尺寸，如外径、厚度。其规格（全长）有 100mm、125mm、150mm、200mm、250mm、300mm、350mm、400mm、450mm、500mm、600mm。

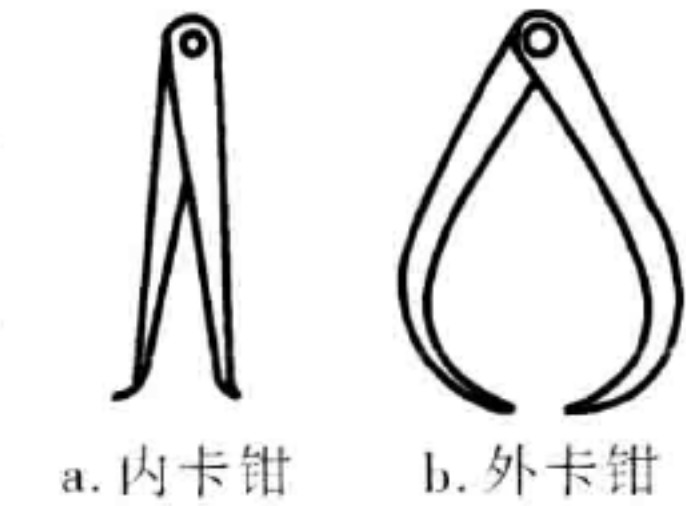


图 3-5

6. 弹簧卡钳

弹簧卡钳与普通内、外卡钳相同，但便于调节，测得的尺寸不易走动，尤其适用于连续生产中。弹簧卡钳的规格（全长）有 100mm、125mm、150mm、200mm、250mm、300mm、350mm、400mm、450mm、500mm、600mm。

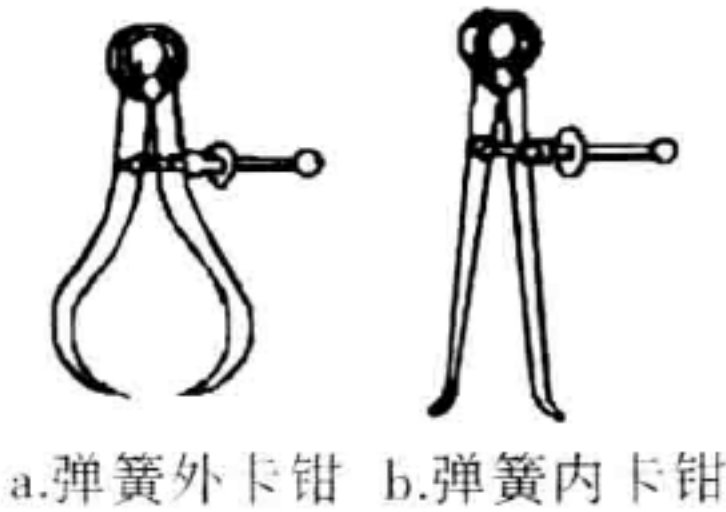


图 3-6

7. 量油尺

量油尺用于测量油库（舱、池）或其他液体库的浓度，从而推算储存量，其标称长度有 5m、10m、15m、20m、30m、50m、100m。

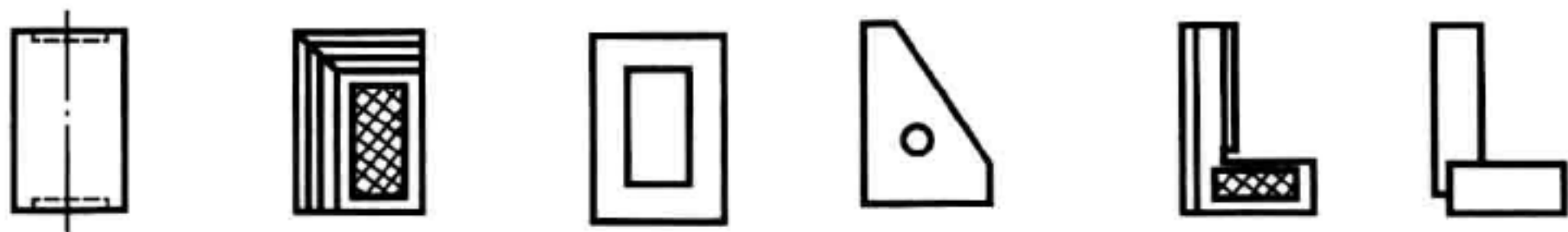


图 3-7

3.2 量规

1. 直角尺

直角尺用于精确地检验零件、部件的垂直误差，也可对工件进行垂直划线。



圆柱直角尺 刀口形直角尺 短形直角尺 三角形角尺 刀口形直角尺 宽座角尺

图 3-8

表 3-3 直角尺的基本尺寸（GB/T 6092—2004）（单位：mm）

圆柱直角尺	精度等级	00 级，0 级									
	<i>L</i>	200	315	500	800	1250					
	<i>D</i>	80	100	125	160	200					
矩形直角尺	精度等级	00 级，0 级和 1 级									
	<i>L</i>	125	200	315	500	800					
	<i>B</i>	80	125	200	315	500					
刀口矩形 直角尺	精度等级	00 级，0 级									
	<i>L</i>	63	125	200							
	<i>B</i>	40	80	125							

续表

三角形 直角尺	精度等级	00 级, 0 级														
	<i>L</i>	125	200	315	500	800	1250									
	<i>B</i>	80	125	200	315	500	800									
刀口形 直角尺	精度等级	0 级, 1 级														
	<i>L</i>	50	63	80	100	125	160	200								
	<i>B</i>	32	40	50	63	80	100	125								
宽座刀口形 直角尺	精度等级	0 级, 1 级														
	<i>L</i>	50	75	100	150	200	250	300	500	750	1000					
	<i>B</i>	40	50	70	100	130	165	200	300	400	550					
平面形直角 尺和带座平 面直角尺	精度等级	0 级, 1 级和 2 级														
	<i>L</i>	50	75	100	150	200	250	300	500	750	1000					
	<i>B</i>	40	50	70	100	130	165	200	300	400	550					
宽座直角尺	精度等级	0 级, 1 级和 2 级														
	<i>L</i>	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600
	<i>B</i>	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000

2. 方形角尺

方形角尺用于检验金属切削机床及其他机械的位置误差和形状误差。

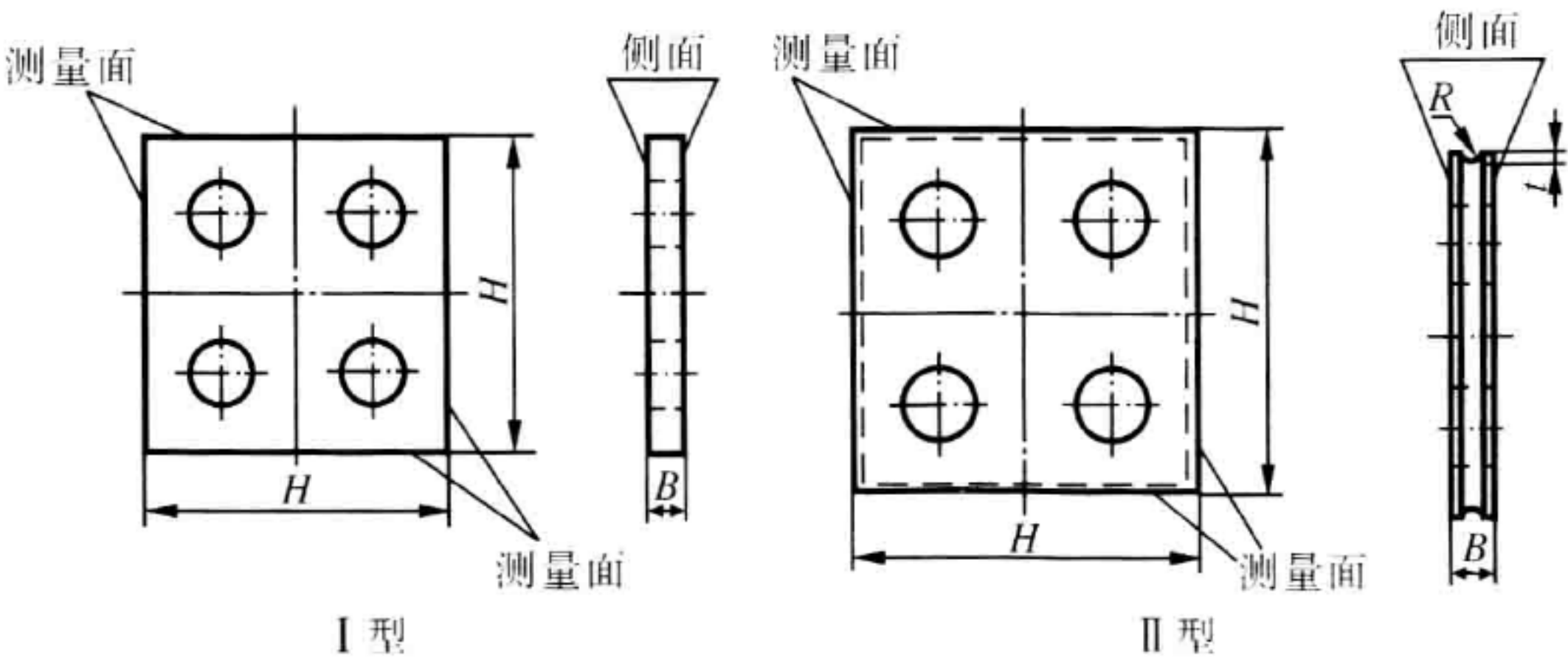


图 3-9

表 3-4 方形角尺的基本参数（JB/T 10027—2010）（单位：mm）

<i>H</i>	<i>B</i>	<i>R</i>	<i>l</i>
100	16	3	2
150	30	4	2
160	30	4	2
200	35	5	3
250	35	6	4
300	40	6	4
315	40	6	4
400	45	8	4
500	55	10	5
630	65	10	5

3. 塞尺

塞尺用于测量或检验工件两平行面间的空隙。

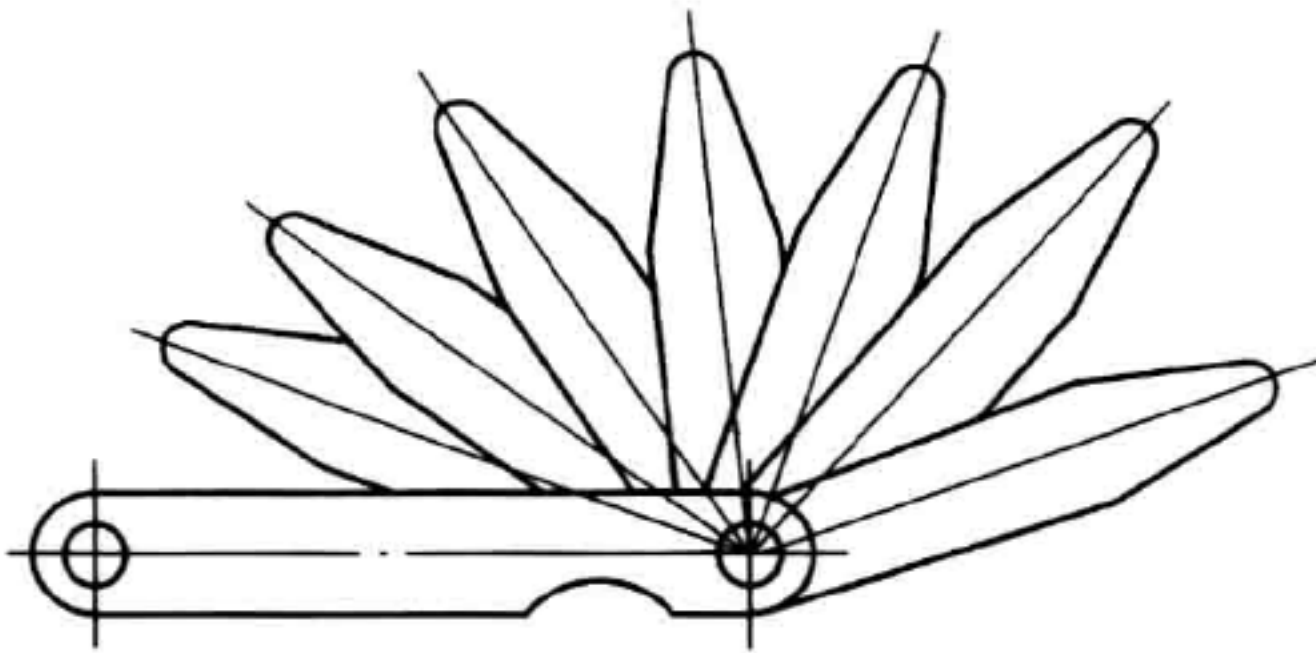


图 3-10

表 3-5 塞尺的规格（GB/T 22523—2008）（单位：mm）

单片塞尺厚度系列				
A 型，B 型	0.02，0.03，0.04，0.05，0.06，0.07，0.08，0.09，0.10，0.15，			
	0.20，0.25，0.30，0.35，0.40，0.45，0.50，0.55，0.60，0.65，0.70，			
	0.75，0.80，0.85，0.90，0.95，1.00			
成组塞尺常用规格				
A 型	B 型	塞尺长度	片数	塞尺片厚度及组装顺序
级别标记				
75A13	75B13	75	13	0.10，0.02，0.02，0.03，0.03， 0.04，0.04，0.05，0.05，0.06，0.07， 0.08，0.09
100A13	100B13	100		
150A13	150B13	150		
200A13	200B13	200		
300A13	300B13	300		

续表

成组塞尺常用规格				
A 型	B 型	塞尺长度	片数	塞尺片厚度及组装顺序
级别标记				
75A14	75B14	75	14	1.00, 0.05, 0.06, 0.07, 0.08, 0.09, 0.10, 0.15, 0.20, 0.25, 0.30, 0.40, 0.50, 0.75
100A14	100B14	100		
150A14	150B14	150		
200A14	200B14	200		
300A14	300B14	300		
75A17	75B17	75	17	0.50, 0.02, 0.03, 0.04, 0.05, 0.06, 0.07, 0.08, 0.09, 0.10, 0.15, 0.20, 0.25, 0.30, 0.35, 0.40, 0.45
100A17	100B17	100		
150A17	150B17	150		
200A17	200B17	200		
300A17	300B17	300		
75A20	75B20	75	20	1.00, 0.05, 0.10, 0.15, 0.20, 0.25, 0.30, 0.35, 0.40, 0.45, 0.50, 0.55, 0.60, 0.65, 0.70, 0.75, 0.80, 0.85, 0.90, 0.95
100A20	100B20	100		
150A20	150B20	150		
200A20	200B20	200		
300A20	300B20	300		
75A21	75B21	75	21	0.50, 0.02, 0.02, 0.03, 0.03, 0.04, 0.04, 0.05, 0.05, 0.06, 0.07, 0.08, 0.09, 0.10, 0.15, 0.20, 0.25, 0.30, 0.35, 0.40, 0.45
100A21	100B21	100		
150A21	150B21	150		
200A21	200B21	200		
300A21	300B21	300		

注：①A 型塞尺片端头为半圆形；B 型塞尺片前端为梯形，端头为弧形。
②塞尺片按厚度偏差及弯曲度分特级和普通级。

4. 钢平尺和岩石平尺

钢平尺和岩石平尺用于测量工件的直线度和平面度。

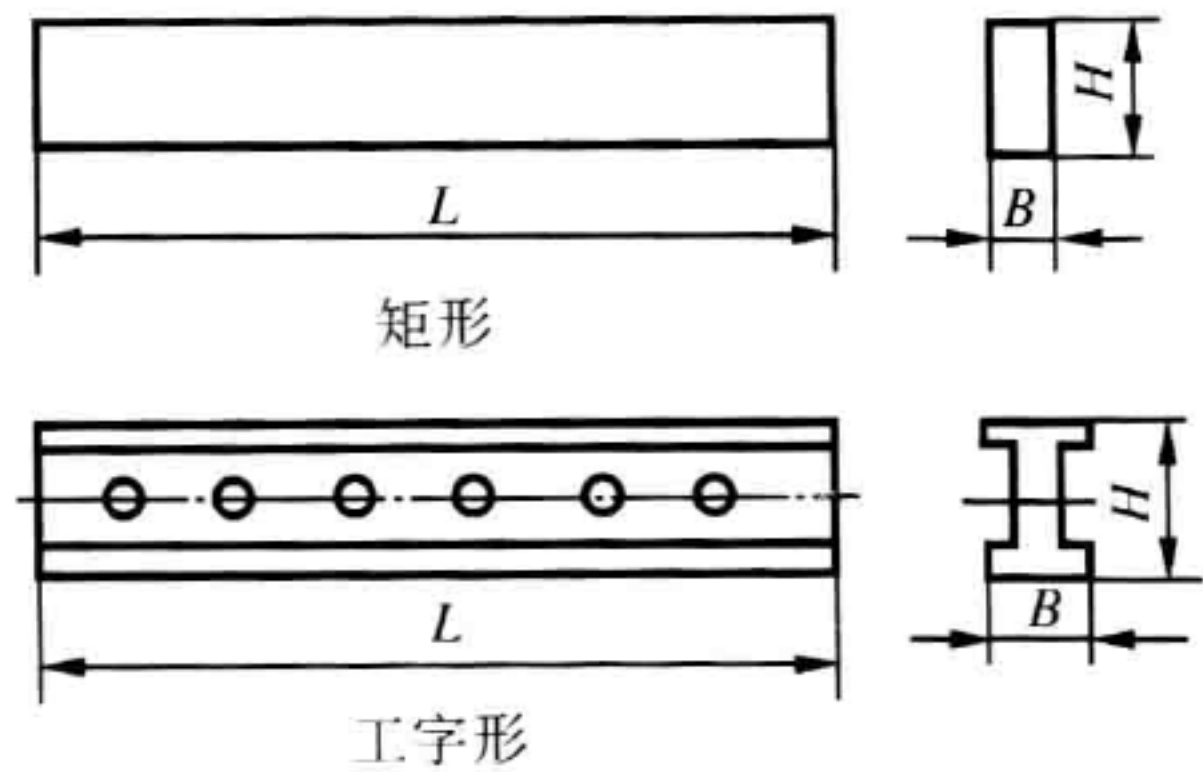


图 3 - 11

表 3 - 6 钢平尺和岩石平尺的基本尺寸（GB/T 24761—2009）（单位：mm）

规格	<i>L</i>	岩石平尺		钢平尺			
		000 级，00 级，0 级和 1 级		00 级和 0 级		1 级和 2 级	
		<i>H</i>	<i>B</i>	<i>H</i>	<i>B</i>	<i>H</i>	<i>B</i>
400	400	60	25	45	8	40	6
500	500	80	30	50	10	45	8
630	630	100	35	60	10	50	10
800	800	120	40	70	10	60	10
1000	1000	160	50	75	10	70	10
1250	1250	200	60	85	10	75	10
1600	1600	250	80	100	12	80	10
2000	2000	300	100	125	12	100	12
2500	2500	360	120	150	14	120	12

5. 铸铁平板

铸铁平板用于工件的检验和划线。

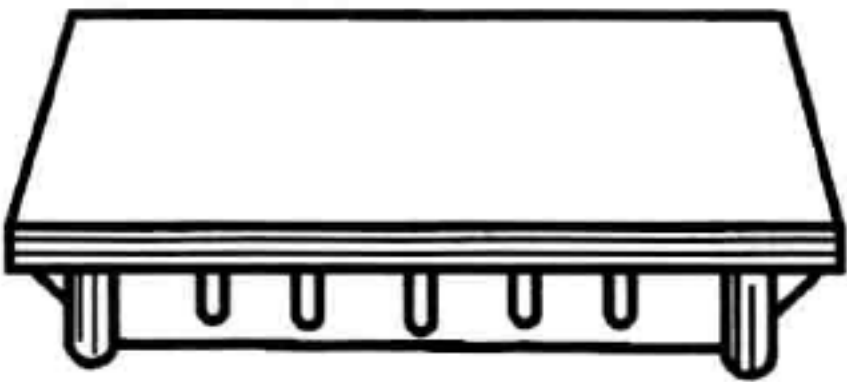


图 3 - 12

表 3 - 7 铸铁平板的优选尺寸（GB/T 22095—2008）（单位：mm）

工作面尺寸（长×宽）				准确度等级
160 × 100	400 × 250	800 × 800	1600 × 1000	000，00，0，1，2，3
160 × 160	400 × 400	1000 × 630	1600 × 1600	
250 × 160	630 × 400	1000 × 1000	2500 × 1600	
250 × 250	630 × 630	1250 × 1250	4000 × 2500	

6. 铸铁平尺

铸铁平尺用于测量工件的直线度和平面度。

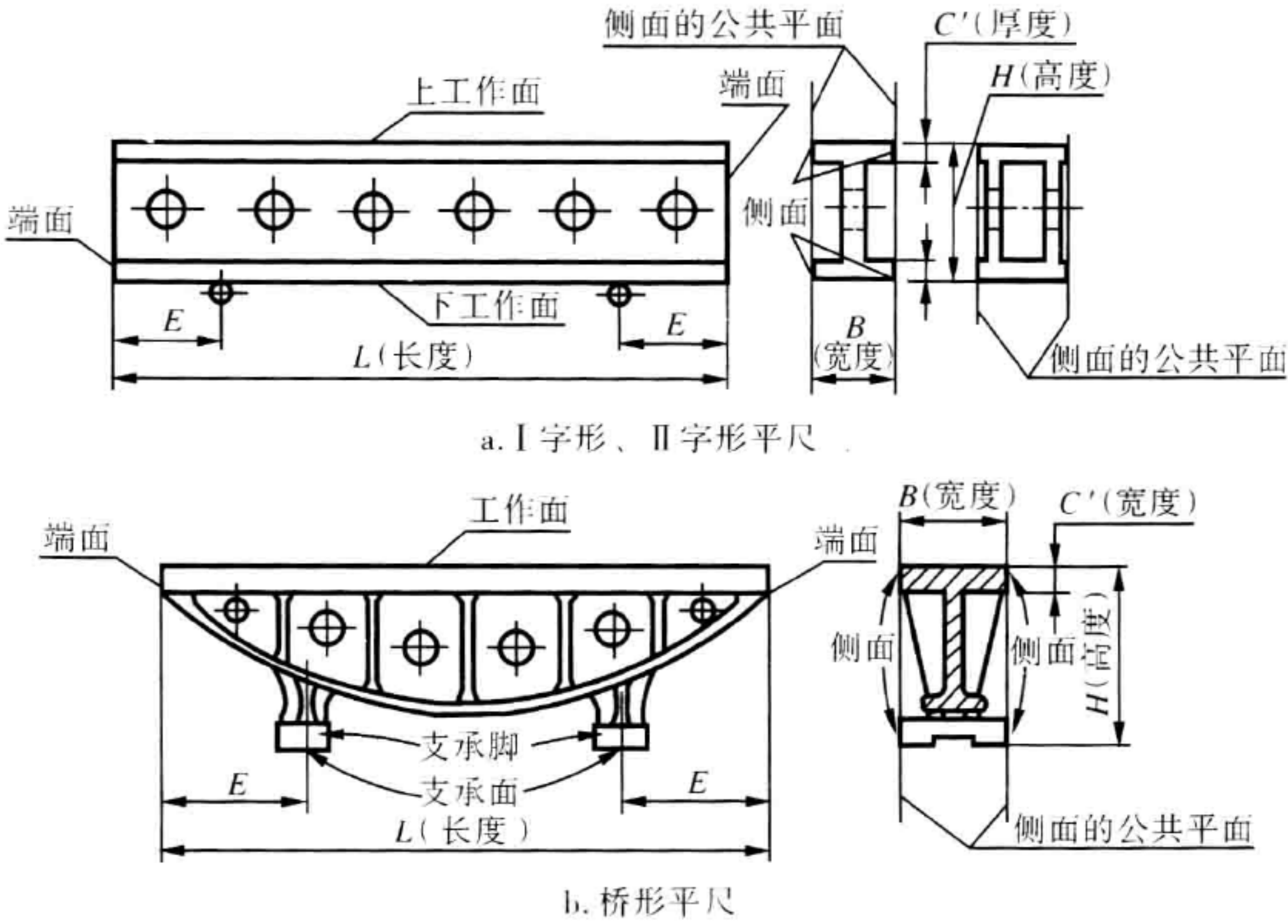


图 3-13

表 3-8 铸铁平尺的基本尺寸 (GB/T 24760—2009) (单位: mm)

规格	I 字形和 II 字形平尺				桥形平尺			
	L	B	$C \geq$	$H \geq$	L	B	$C \geq$	$H \geq$
400	400	30	—	75	—	—	—	—
500	500	30	—	75	—	—	—	—
630	630	35	10	80	—	—	—	—
800	800	35	10	80	—	—	—	—
1000	1000	40	12	100	1000	50	16	180
1250	1250	40	12	100	1250	50	16	180
1600	(1600)	45	14	150	1600	60	24	300
2000	(2000)	45	14	150	2000	80	26	350
2500	(2500)	50	16	200	2500	90	32	400

续表

规格	I 字形和 II 字形平尺				桥形平尺			
	L	B	$C \geq$	$H \geq$	L	B	$C \geq$	$H \geq$
3000	(3000)	55	20	250	3000	100	32	400
4000	(4000)	60	20	280	4000	100	38	500
5000	—	—	—	—	5000	110	40	550
6300	—	—	—	—	6300	120	40	600
精度等级	00 级, 0 级, 1 级和 2 级				00 级, 0 级, 1 级和 2 级			

注：括号内的长度 L 尺寸表示其型式建议制成 II 字形截面的结构。

7. 普通螺纹量规

普通螺纹塞规用于测量内螺纹的精确性，检查、判定工件内螺纹尺寸是否合格。

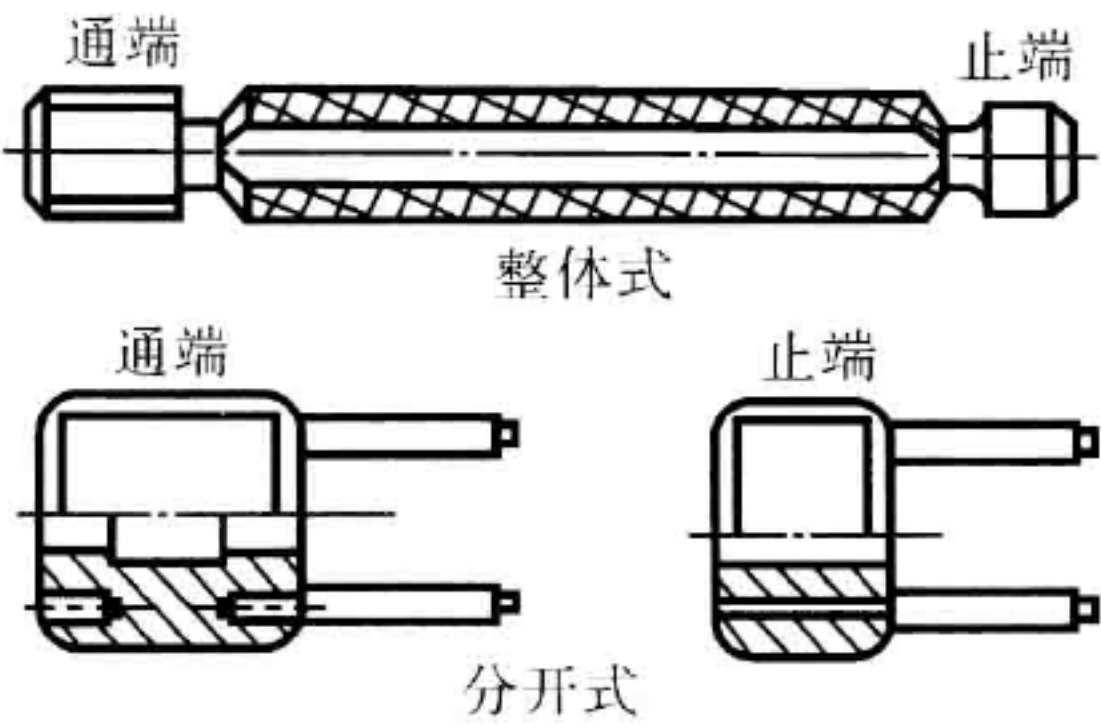


图 3-14

表 3-9 普通螺纹量规的尺寸 (GB/T 10920—2008) (单位: mm)

螺纹直径	螺距					
	粗牙	细牙				
1, 1.2	0.25	0.2	—	—	—	—
1.4	0.3	0.2	—	—	—	—
1.6, 1.8	0.35	0.2	—	—	—	—
2	0.4	0.25	—	—	—	—
2.2	0.45	0.25	—	—	—	—
2.5	0.45	0.35	—	—	—	—
3	0.5	0.35	—	—	—	—
3.5	0.6	0.35	—	—	—	—

续表

螺纹直径	螺距					
	粗牙	细牙				
4	0.7	0.5	—	—	—	—
5	0.8	0.5	—	—	—	—
6	1	0.75	0.5	—	—	—
8	1.25	1	0.75	0.5	—	—
10	1.5	1.25	1	0.75	0.5	—
12	1.75	1.5	1.25	1	0.75	0.5
14	2	1.5	1.25	1	0.75	0.5
16	2	1.5	1	0.75	0.5	—
18, 20, 22	2.5	2	1.5	1	0.75	0.5
24, 27	3	2	1.5	1	0.75	—
30, 33	3.5	3	2	1.5	1	0.75
36, 39	4	3	2	1.5	1	
42, 45	4.5	4	3	2	1.5	1
48, 52	5	4	3	2	1.5	1
56, 60	5.5	4	3	2	1.5	1
64, 68, 72	6	4	3	2	1.5	1
76, 80, 85	6	4	3	2	1.5	—
90, 95, 100	6	4	3	2	1.5	—
105, 110, 115	6	4	3	2	1.5	—
120, 125, 130	6	4	3	2	1.5	—
135 ~ 140	6	4	3	2	1.5	—

8. 量针

量针与千分尺、比较仪等配合使用，用于测量外螺纹的中径。

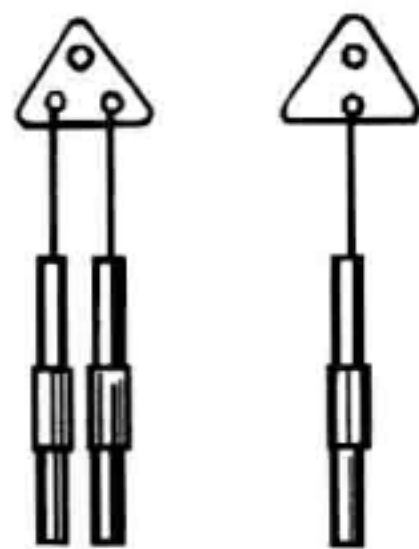


图 3 - 15

表 3-10 量针的规格

型式	公称直径/mm	适用公制 螺纹螺距/ mm	适用英制螺纹每 25.4mm 上的牙数		型式	公称直径/mm	适用螺 纹螺距/mm		适用英制螺 纹每 25.4mm 上的牙数	
			55°	60°			公制螺 纹(螺距)	梯形 螺纹 (导程)	55°	60°
I 型	0.118	0.2	—	—	II 型	1.157	2.0	—	12	13
		(0.225)	—	—			—	—	—	12
	0.142	0.25	—	—		1.302	—	2*	11	11½
	0.185	0.3	—	—			—	—	—	11
		—	—	80		1.441	2.5	—	10	10
		0.35	—	72		1.553	—	3	9	9
	0.250	0.4	—	64		1.732	3.0	3*	—	—
		0.45	—	56		1.833	—	—	8	8
	0.291	0.5	—	48		2.050	3.5	4	7	7½
	0.343	0.6	—	—			—	—	—	7
		—	—	44	III 型	2.311	4.0	4*	6	6
		—	—	40		2.595	4.5	5	—	5½
	0.433	0.7	—	—		2.886	5.0	5*	5	5
		0.75	—	36		3.106	—	6	—	—
		0.8	32	32		3.177	5.5	6*	4½	4½
	0.511	—	28	28		3.550	6.0	—	4	4
	0.572	1.0	—	27		4.120	—	8	3½	—
	—	—	26	26		4.400	—	8*	3¼	—
	—	—	24	24		4.773	—	—	3	—
II 型	0.724	1.25	22,20,19	20		5.150	—	10	2⅞, 2¾	—
	0.796	—	18	18						
	0.866	1.5	16	16		6.212	—	12	2⅝, 2½	—
	1.088	1.75	14	14						
		—	—	—						

注：①选择量针的公称直径测量单头螺纹中径时，除标有“*”号的螺距外，由于螺纹牙型半角偏差而产生的测量误差甚小，可忽略不计。

②当用量针测量梯形螺纹中径出现量针表面低于螺纹外径和测量通端梯形螺纹塞规中径时，按带“*”号的相应螺距来选择量针。此时应计入牙型半角偏差对测量结果的影响。

9. 正弦规

正弦规用于测量或检验精密工件、量规、样板等内、外锥体的锥度、角度、孔中心线与平面之间的夹角以及检定水平仪的水泡精度等，也可用作机床上加工带角度（或锥度）工件的精密定位。

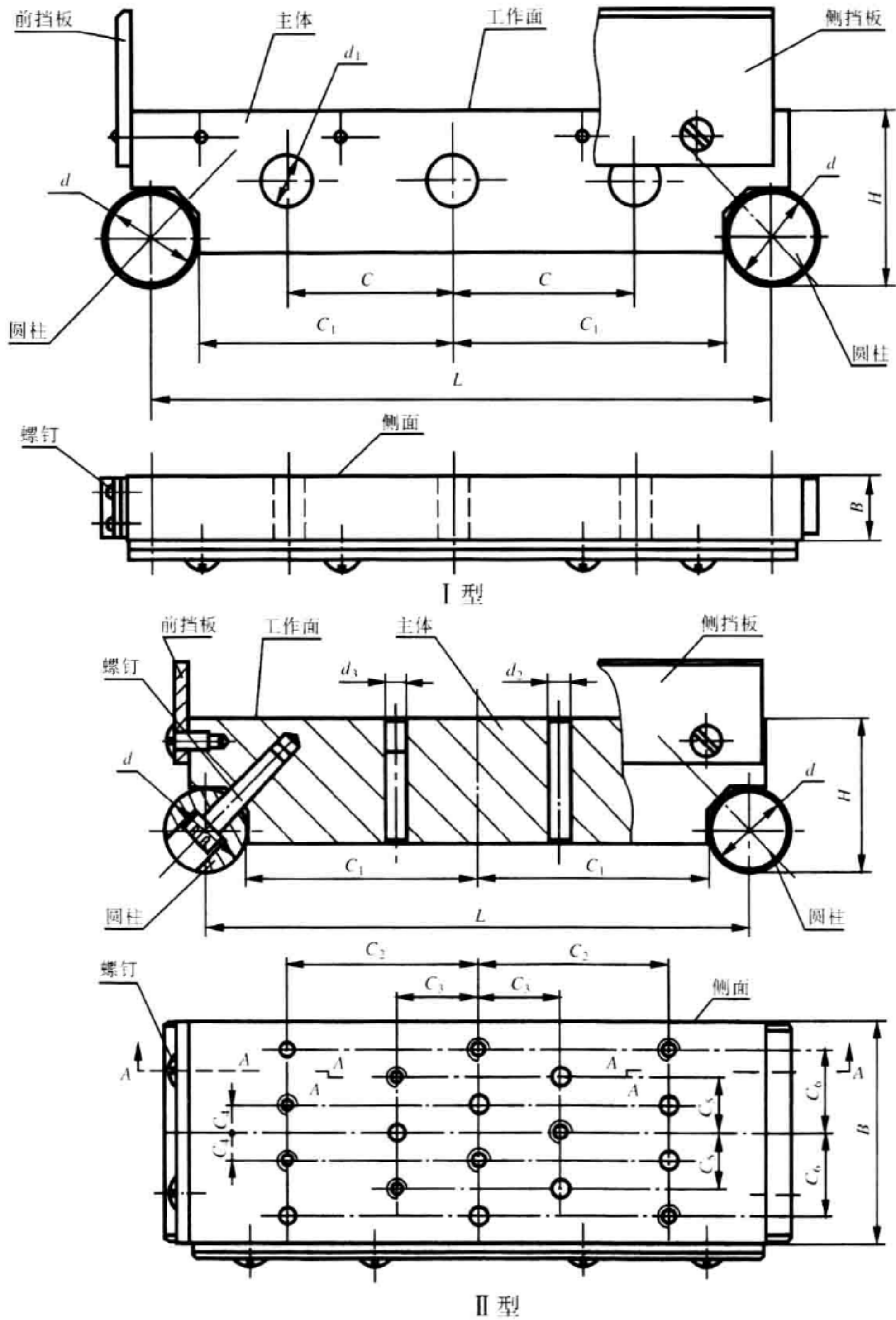


图 3 - 16

表 3 - 11 正弦规的基本参数（GB/T 22526—2008）（单位：mm）

基本参数	Ⅰ型正弦规		Ⅱ型正弦规	
	两圆柱中心距 L			
	100	200	100	200
B	25	40	80	80
d	20	30	20	30
H	30	55	40	55
C	20	40	—	—
C_1	40	85	40	85
C_2	—	—	30	70
C_3			15	30
C_4			10	10
C_5			20	20
C_6			30	30
d_1	12	20	—	—
d_2	—	—	7B12	7B12
d_3			M6	M6

10. 莫氏与公制圆锥量规

莫氏与公制圆锥量规用于机床和精密仪器主轴与孔的锥度检查，及工件、工具和莫氏与公制圆锥尺寸和圆锥锥角检验。

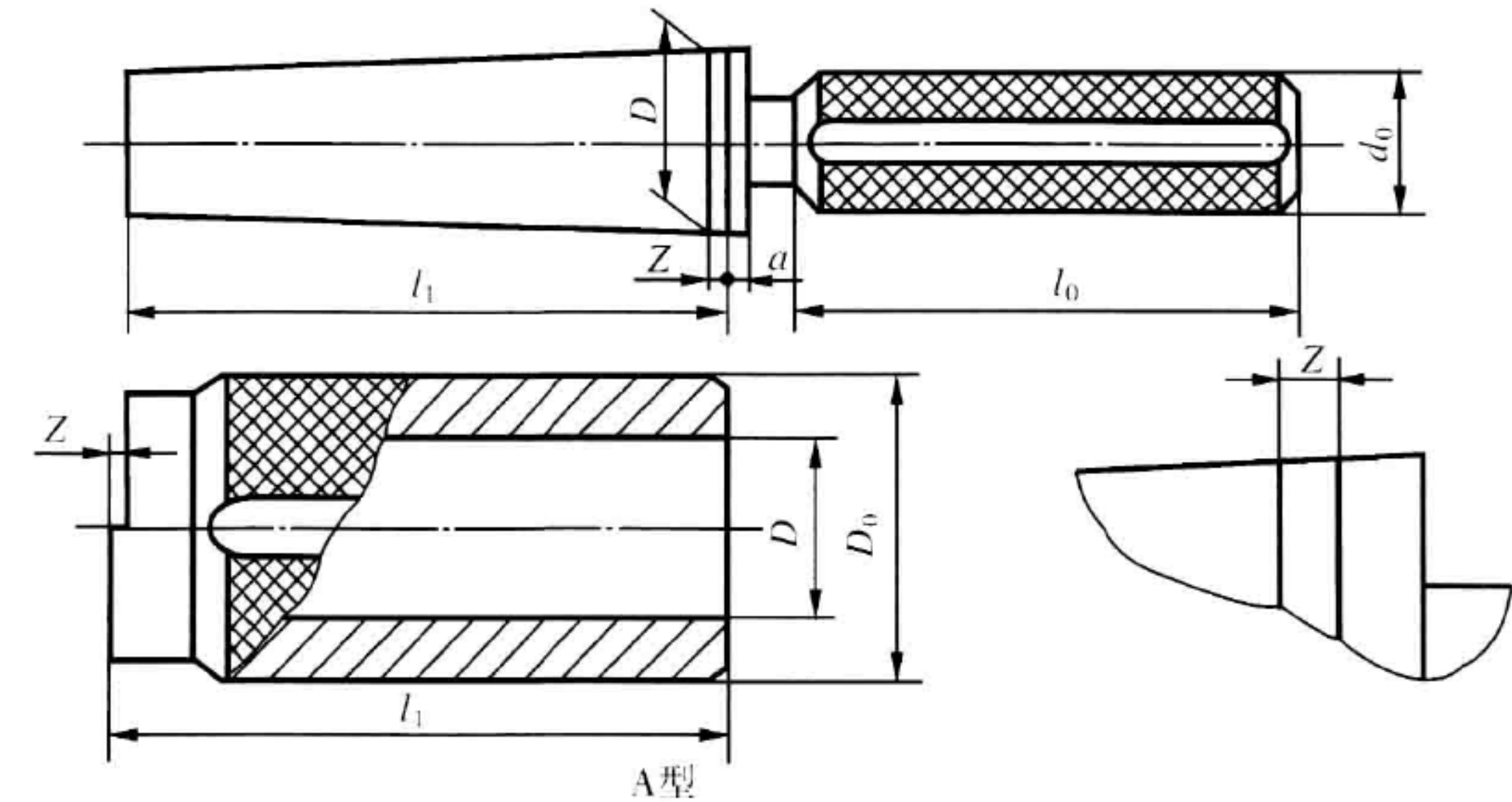


图 3 - 17

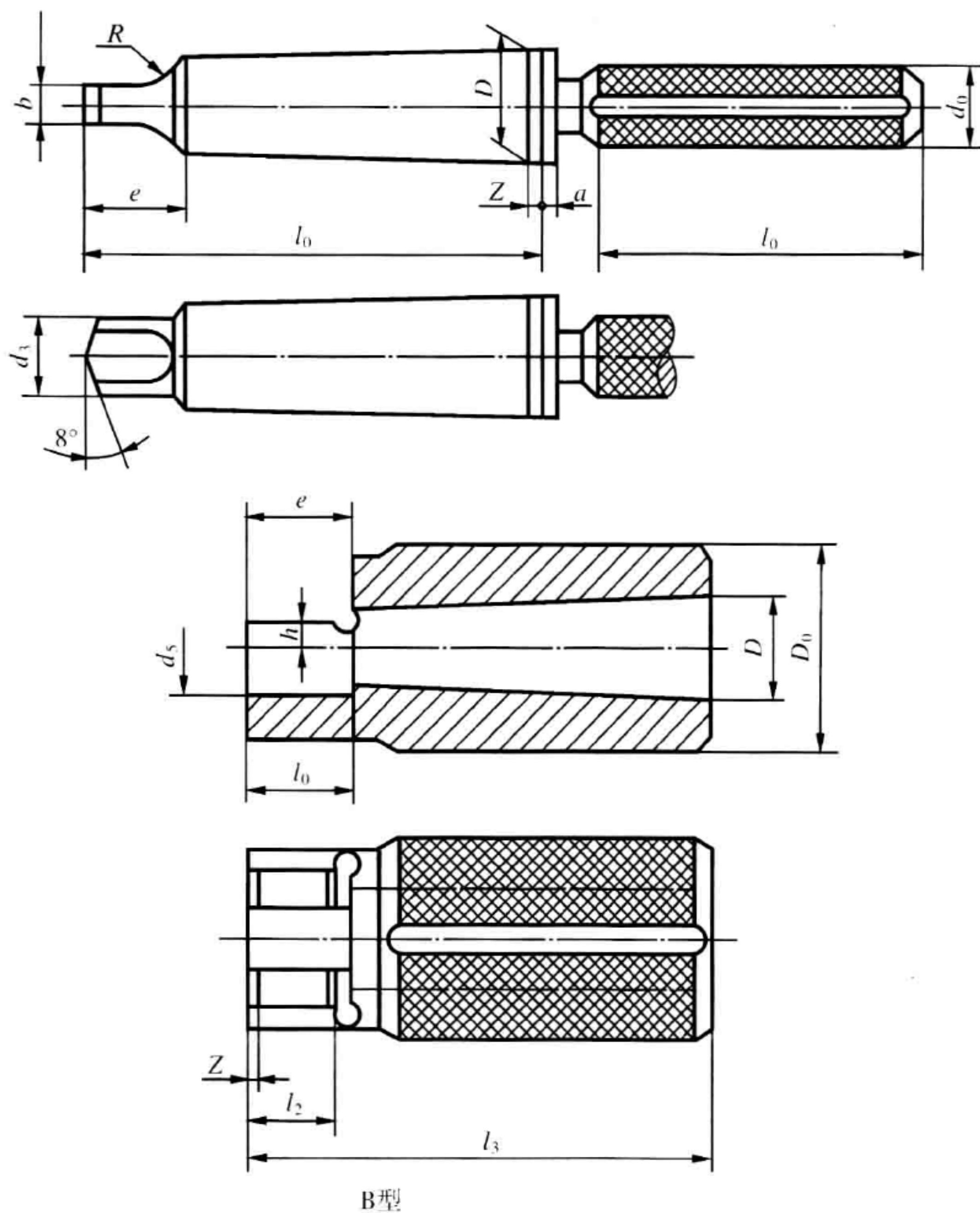


图 3 - 17 (续)

表 3 - 12 莫氏与公制圆锥量规的尺寸 (GB/T 11853—2003)

圆锥规格		锥度 C	锥角 α	主要尺寸/mm		
				D	l_1	l_3
公制圆锥	4	1:20=0.05	2°51'51.1"	4	23	—
	6			6	32	—

续表

圆锥规格		锥度 C	锥角 α	主要尺寸/mm		
				D	l_1	l_3
莫氏圆锥	0	0.6246:12 = 1:19.212 =0.05205	2°58'53.8"	9.045	50	56.5
	1	0.59858:12 = 1:20.047 =0.04988	2°51'26.7"	12.065	53.5	62
	2	0.59941:12 = 1:20.020 =0.04995	2°51'41.0"	17.780	64	75
	3	0.60235:12 = 1:19.922 =0.05020	2°52'31.5"	23.825	81	94
	4	0.62326:12 = 1:19.254 =0.05194	2°58'30.6"	31.267	102.5	117.5
	5	0.63151:12 = 1:19.002 =0.05263	3°0'52.4"	44.399	129.5	149.5
	6	0.62565:12 = 1:19.180 =0.05214	2°59'11.7"	63.380	182	210
公制圆锥	80	1:20 =0.05	2°51'51.1"	80	196	220
	100			100	232	260
	120			120	268	300
	160			160	340	380
	200			200	412	460

11. 角度量块及其附件

角度量块及其附件（夹持具、直尺、插销）用于对万能角度尺和角度样板的检定，也可用于检查零件的内、外角以及精密机床在加工过程中或机械设备在安装中的角度调整。

续表

组别	角度量块 型式	工作角度 递增值	工作角度标称值	块数	准确度等级
第2组 (36块)	Ⅰ型	1°	10°,11°,……,19°,20°	11	0级和1级
		1′	15°1′,15°2′,……,15°8′,15°9′	9	
		10′	15°10′,15°20′,15°30′,15°40′,15°50′	5	
		10°	30°,40°,50°,60°,70°	5	
		—	45°	1	
		—	75°50′	1	
	Ⅱ型	—	80°-99°-81°-100°, 90°-90°-90°-90°, 89°10′-90°40′-89°20′-90°50′, 89°30′-90°20′-89°40′-90°30′	4	
第3组 (94块)	Ⅰ型	1°	10°,11°,……,78°,79°	70	0级和1级
		—	10°0′30″	1	
		1′	15°1′,15°2′,……,15°8′,15°9′	9	
		10′	15°10′,15°20′,15°30′,15°40′,15°50′	5	
	Ⅱ型	—	80°-99°-81°-100°, 82°-97°-83°-98°, 84°-95°-85°-96°, 86°-93°-87°-94°, 88°-91°-89°-92°, 90°-90°-90°-90° 89°10′-90°40′-89°20′-90°50′, 89°30′-90°20′-89°40′-90°30′, 89°50′-90°0′30″-89°59′30″-90°10′	9	
第4组 (7块)	Ⅰ型	15″	15°,15°0′15″,15°0′30″,15°0′45″,15°1′	5	0级
	Ⅱ型	—	89°59′30″-90°0′15″-89°59′45″- 90°0′30″,90°-90°-90°-90°	2	

12. 半径样板

半径样板用来与被测圆弧做比较以确定被检测圆弧的半径。凸形样板用于检测凹表面圆弧，凹形样板用于检测凸表面圆弧。

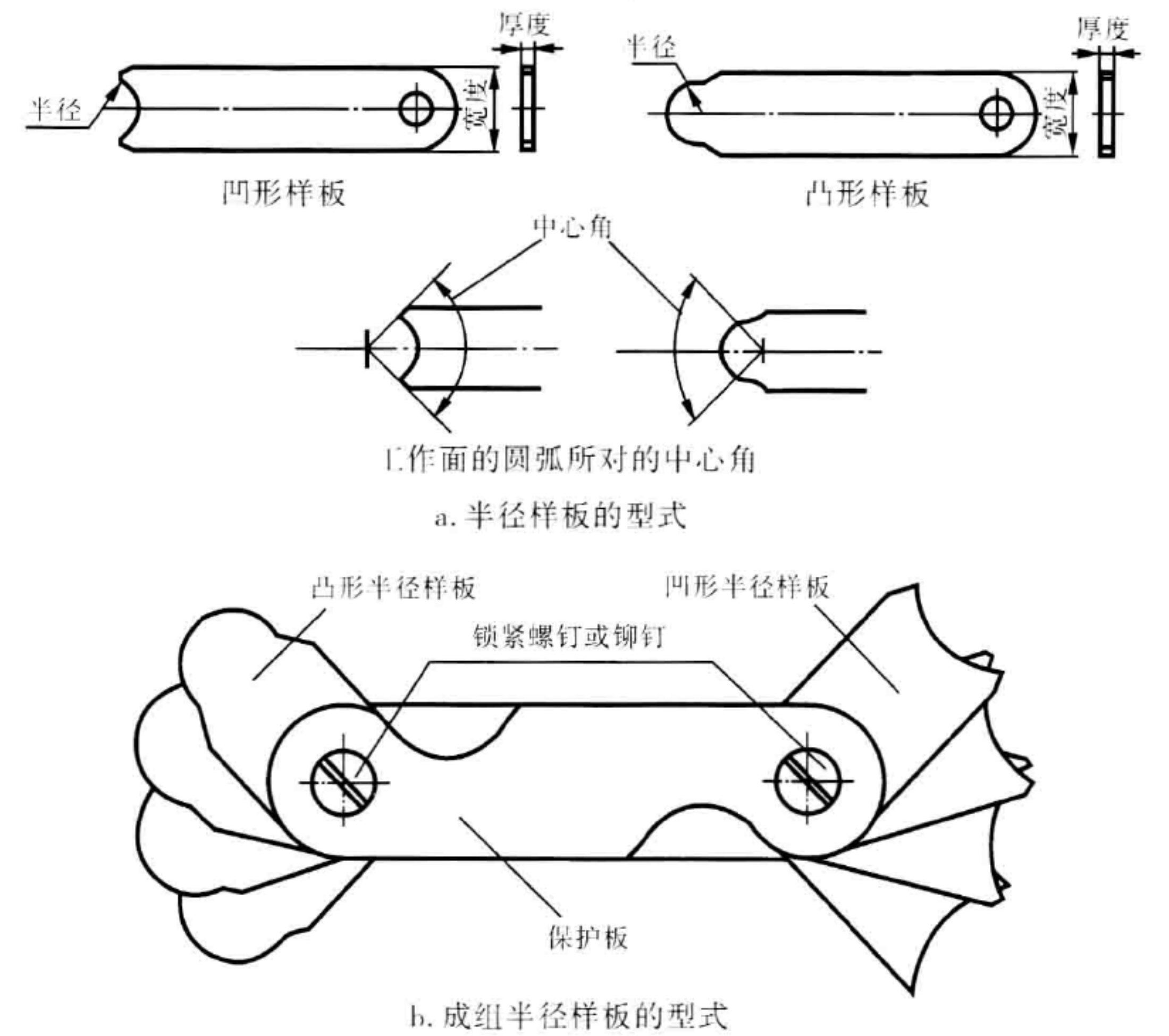


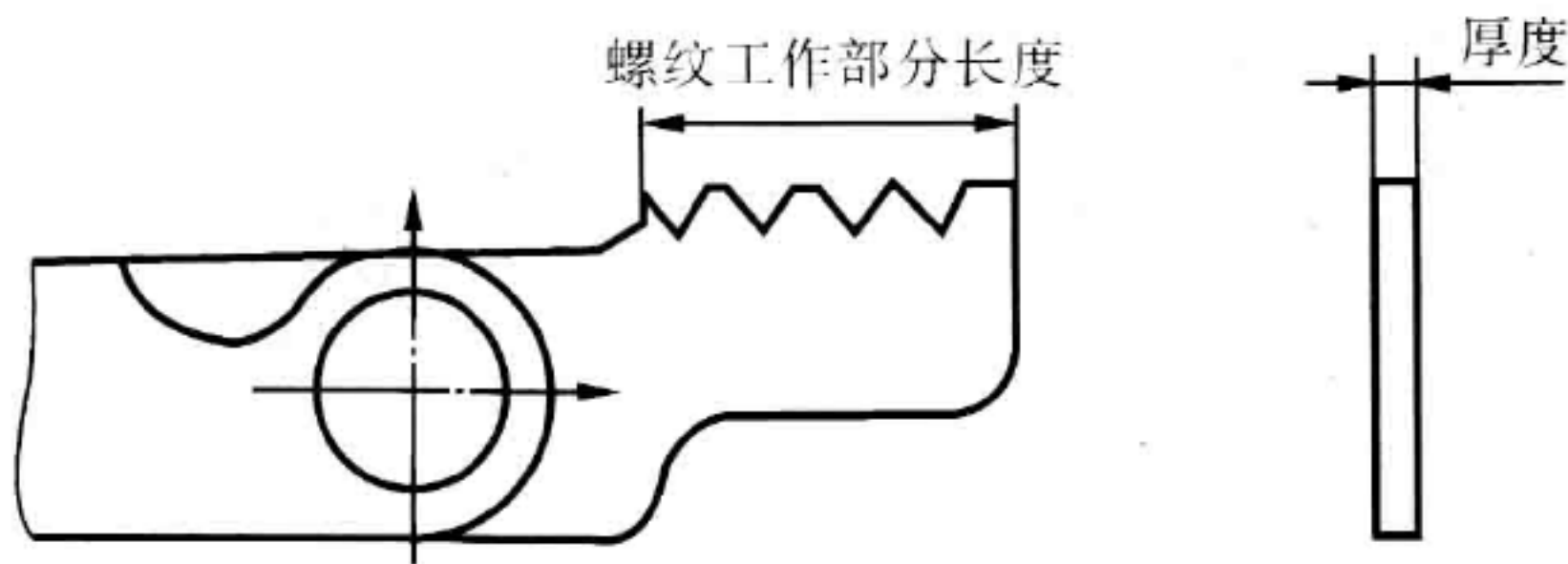
图 3-19

表 3-14 成组半径样板的片数、尺寸及组装顺序 (JB/T 7980—2010)

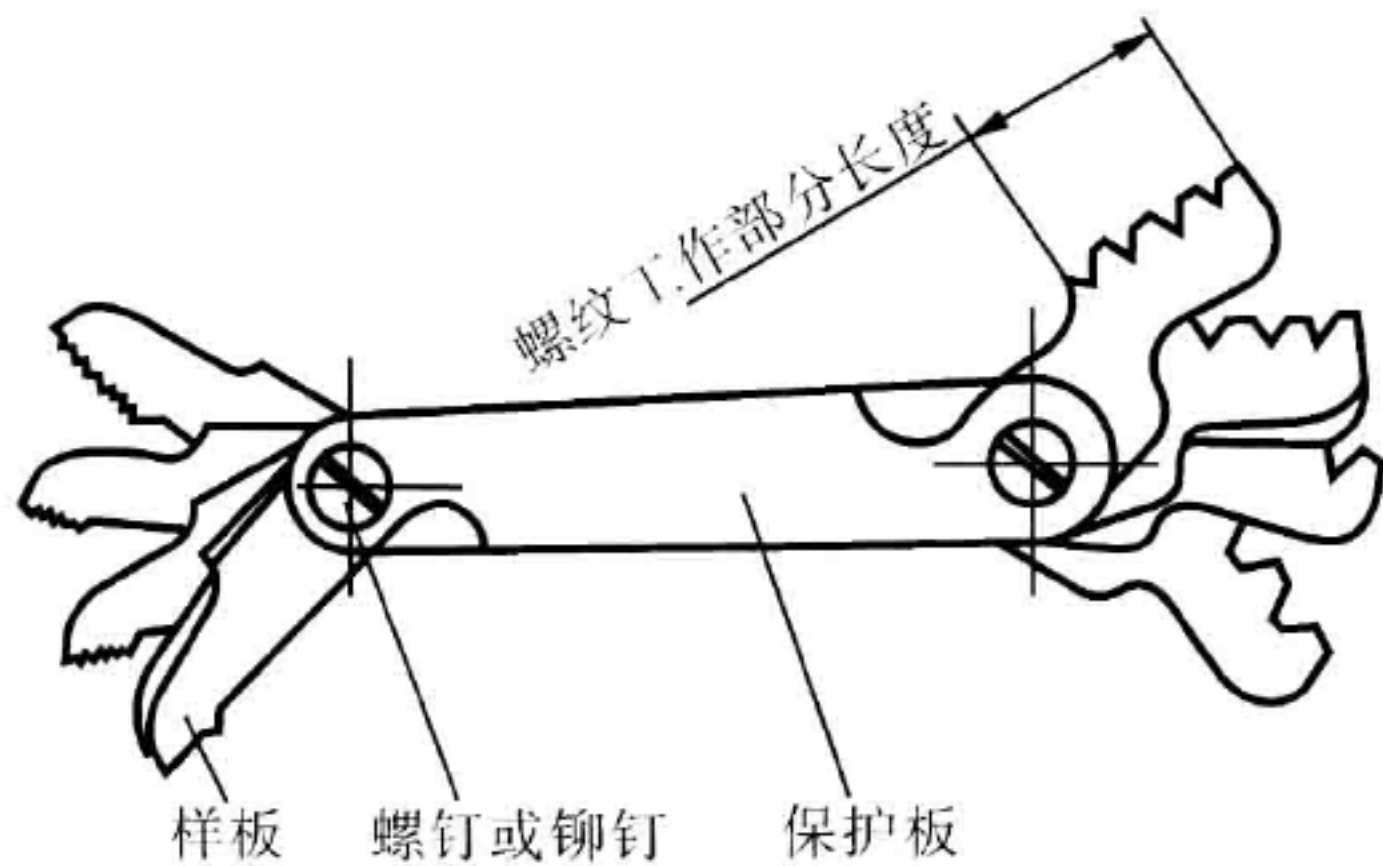
半径样板的尺寸			成组半径样板的半径系列尺寸及组装顺序	成组半径样板的片数	
半径	宽度	厚度		凸形	凹形
mm					
1 ~ 6.5	13.5	0.5	1、1.25、1.5、1.75、2、2.25、2.5、2.75、3、3.5、4.4、4.5、5、5.5、6、6.5	16	16
7 ~ 14.5	20.5		7、7.5、8、8.5、9、9.5、10、10.5、11、11.5、12、12.5、13、13.5、14、14.5		
15 ~ 25			15、15.5、16、16.5、17、17.5、18、18.5、19、19.5、20、21、22、23、24、25		

13. 螺纹样板

螺纹样板用来与被测螺纹比较，以确定被检测螺纹的螺距（或英制 55° 螺纹的每 25.4mm 牙数）。



a. 螺纹样板的型式



b. 成组螺纹样板的型式

图 3-20

表 3-15 成组螺纹样板的螺距、组装顺序、单片厚度 (JB/T 7981—2010)

普通螺纹样板的螺距系列尺寸 及组装顺序/mm	统一螺纹样板的螺距系列尺 寸及组装顺序螺纹牙数/in	螺纹样板的厚度尺寸/ mm
0.40、0.45、0.50、0.60、 0.70、0.75、0.80、1.00、1.25、 1.50、1.75、2.00、2.50、3.00、 3.50、4.00、4.50、5.00、5.50、 6.00	28、24、20、18、16、14、 13、12、11、10、9、8、7、 6、5、4.5、4	0.5

14. 条式和框式水平仪

水平仪主要用于检验被测平面的平直度，也用于检验机床上各平面相互之间的平行度和垂直度，以及设备安装时的水平位置和垂直位置。

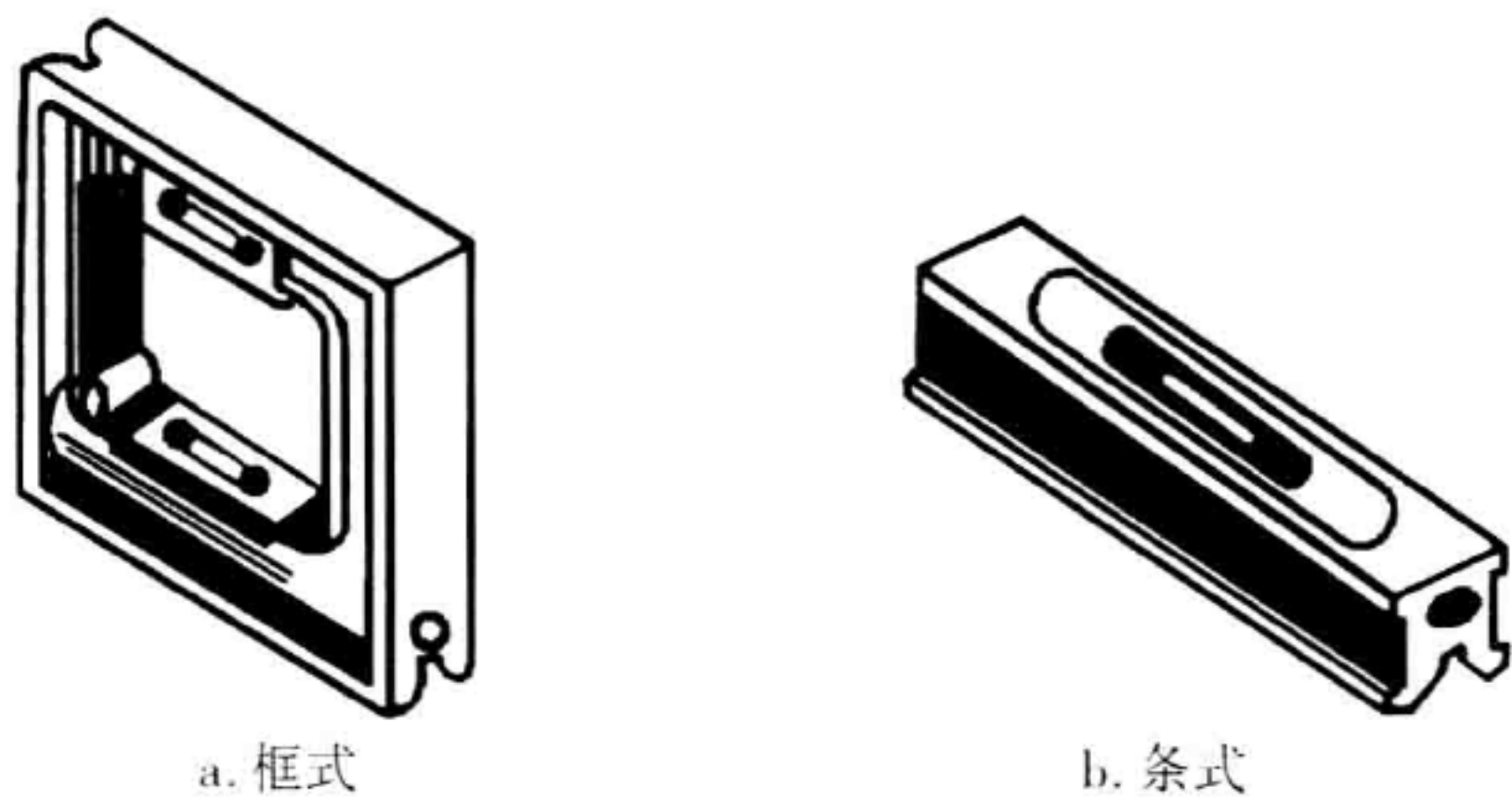


图 3 - 21

表 3 - 16 框式与条式水平仪的基本参数和尺寸 (GB/T 16455—2008)

组别	I	II	III
分度值/ (mm/m)	0.02	0.05	0.10
平面度/mm	0.003	0.005	0.005
位置公差/mm	0.01	0.02	0.02

品种	代号	外形尺寸/mm			V 形工作面角度
		长度 <i>L</i>	高度 <i>H</i>	宽度 <i>W</i>	
框式水平仪	SK	100	100	25 ~ 35	120° ~ 140°
		150	150	30 ~ 40	
		200	200	35 ~ 45	
		250	250	40 ~ 50	
		300	300	40 ~ 50	
条式水平仪	ST	100	30 ~ 40	30 ~ 35	120° ~ 140°
		150	35 ~ 40	35 ~ 40	
		200	40 ~ 50	40 ~ 45	
		250	40 ~ 50	40 ~ 45	
		300	40 ~ 50	40 ~ 45	

15. 表面粗糙度比较样块

以样块工作面的表面粗糙度为标准，通过视觉和触觉与待测工件表面进行比较，从而判断其表面粗糙度值。比较时，所用样块须与被测件的加工方法相同。



图 3 - 22

表 3 - 17 表面粗糙度比较样块的规格（单位：μm）

铸造表面比较样块的粗糙度参数公称值（GB/T 6060.1—1997）				
加工表面方式	每套数量	表面粗糙度参数公称值/μm		
		Ra		Rz
铸造表面	12	0.2，0.4，0.8，1.6，3.2，6.3，12.5，25，50，100，200，400		800，1600

电火花、研磨、锉和抛光表面比较样块的分类及表面粗糙度参数公称值（GB/T 6060.3—2008）				
比较样块的分类	研磨	抛光	锉	电火花
	金属或非金属			
表面粗糙度参数 Ra 公称值	0.012	0.012	—	—
	0.025	0.025	—	—
	0.05	0.05	—	—
	0.1	0.1	—	—
	—	0.2	—	—
	—	0.4	—	0.4
	—	—	0.8	0.8
	—	—	1.6	1.6
	—	—	3.2	3.2
	—	—	6.3	6.3
	—	—	—	12.5

续表

抛(喷)丸、喷砂表面比较样块的分类及表面粗糙度参数公称值(GB/T 6060.3—2008)							
表面粗糙度参数 <i>Ra</i> 公称值	抛(喷)丸、喷砂表面比较样块的分类			喷砂表面比较样块的分类			覆盖率
	钢、铁	铜	铝、镁、锌	钢、铁	铜	铝、镁、锌	
0.2	☆	☆	☆	—	—	—	98%
0.4				—	—	—	
0.8	★	★	★	★	★	★	
1.6							
3.2							
6.3							
12.5							
25							
50							
100				—	—	—	

磨、车、镗、铣、插、刨表面比较样块的分类及对应的表面粗糙度参数
Ra 公称值(GB/T 6060.2—2006)

样块加工方法	磨	车、镗	铣	插、刨
表面粗糙度参数 <i>Ra</i> 公称值	0.025	—	—	—
	0.05	—	—	—
	0.1	—	—	—
	0.2	—	—	—
	0.4	0.4	0.4	—
	0.8	0.8	0.8	0.8
	1.6	1.6	1.6	1.6
	3.2	3.2	3.2	3.2
	—	6.3	6.3	6.3
	—	12.5	12.5	12.5
	—	—	—	25.0

注：表中的表面粗糙度参数 *Ra* 公称值系选自《产品几何技术规范（GPS） 表面结构 轮廓法 表面粗糙度参数及其数值》（GB/T 1031—2009）；如需提供中间数值的样块，其中间值应从该国家标准的附录中选择。表中的表面粗糙度参数 *Ra* 值较小（0.025μm、0.05μm 和 0.1μm）的样块主要适用于为设计人员提供较小表面粗糙度差异的概念。

☆表示采取特殊措施方能达到的表面粗糙度；★表示采取一般工艺措施可以达到的表面粗糙度。

3.3 卡尺

1. 游标、带表和数显万能角度尺

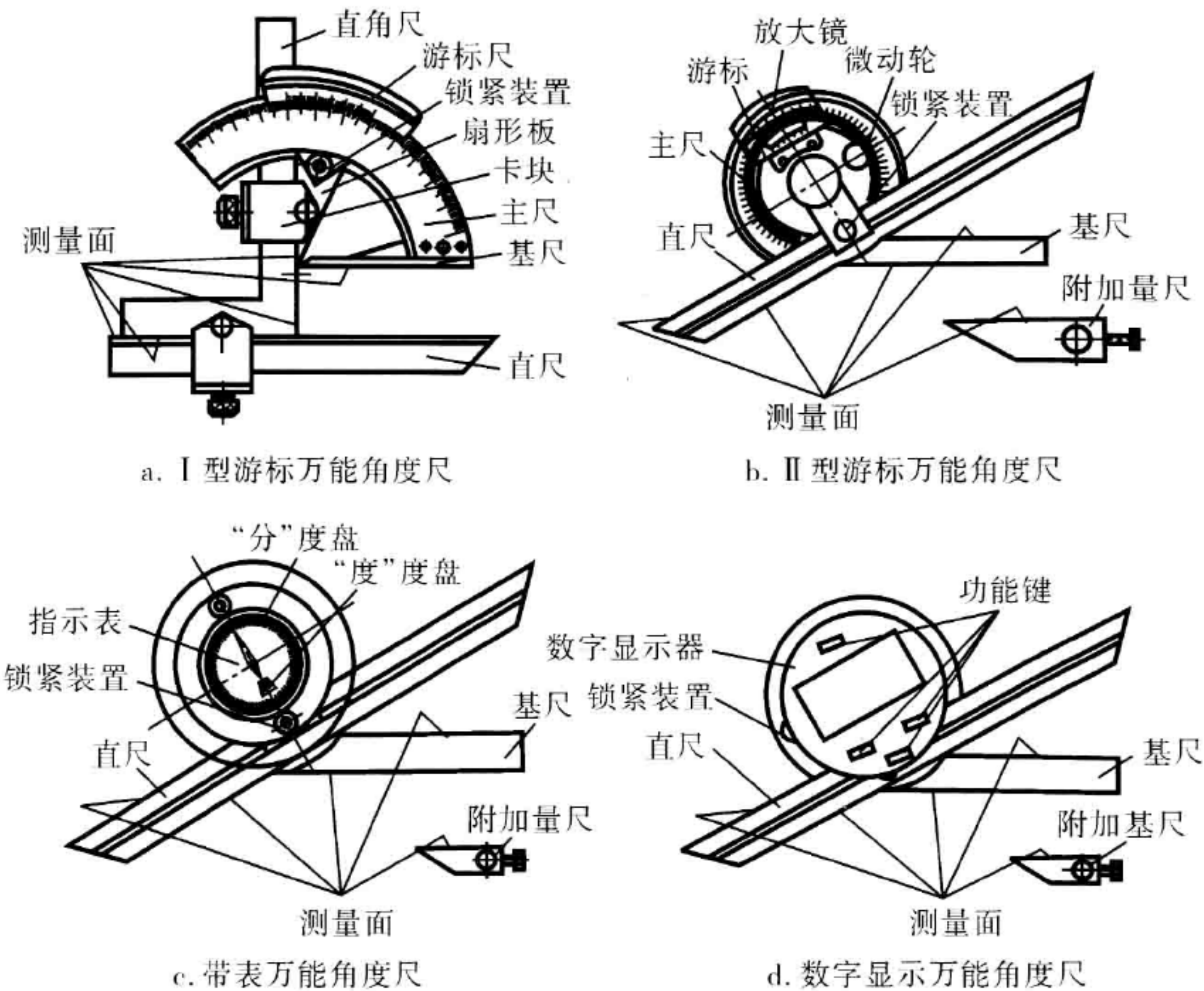


图 3-23

表 3-18 游标、带表和数字显示万能角度尺的基本参数和尺寸
(GB/T 6315—2008)

型式	测量范围	直尺测量面 标称长度/mm	基尺测量面 标称长度/mm	附加量尺测量面 标称长度/mm
I 型游标万能角度尺	0° ~ 320°	≥150	≥50	—
II 型游标万能角度尺	0° ~ 360°	150 或 200 或 300		≥70
带表万能角度尺				
数显万能角度尺				

2. 游标、带表和数显卡尺

游标卡尺用于测量工件的内径和外径尺寸，带深度尺的还可以用于测量工件的深度尺寸。利用游标可以读出毫米以下的小数值，测量精度比金属直尺高，使用方便。带表卡尺的用途与普通游标卡尺相同，但用表盘指针直接读数代替游标读数，零位可任意调整，使用起来方便醒目。数显卡尺的测量精度比一般游标卡尺更高，并且具有读数清晰、准确、直观、迅速、使用方便的优点。

卡尺的型式如图 a、b、c、d 所示，指示装置如图 e 所示，卡尺的分度值为 0.01mm、0.02mm、0.05mm 和 0.10mm，测量范围为 (0~70) mm 至 (0~4000) mm。I 型和 II 型卡尺均分带深度尺和不带深度两种，如带深度尺，卡尺的测量范围上限不宜超过 300mm。

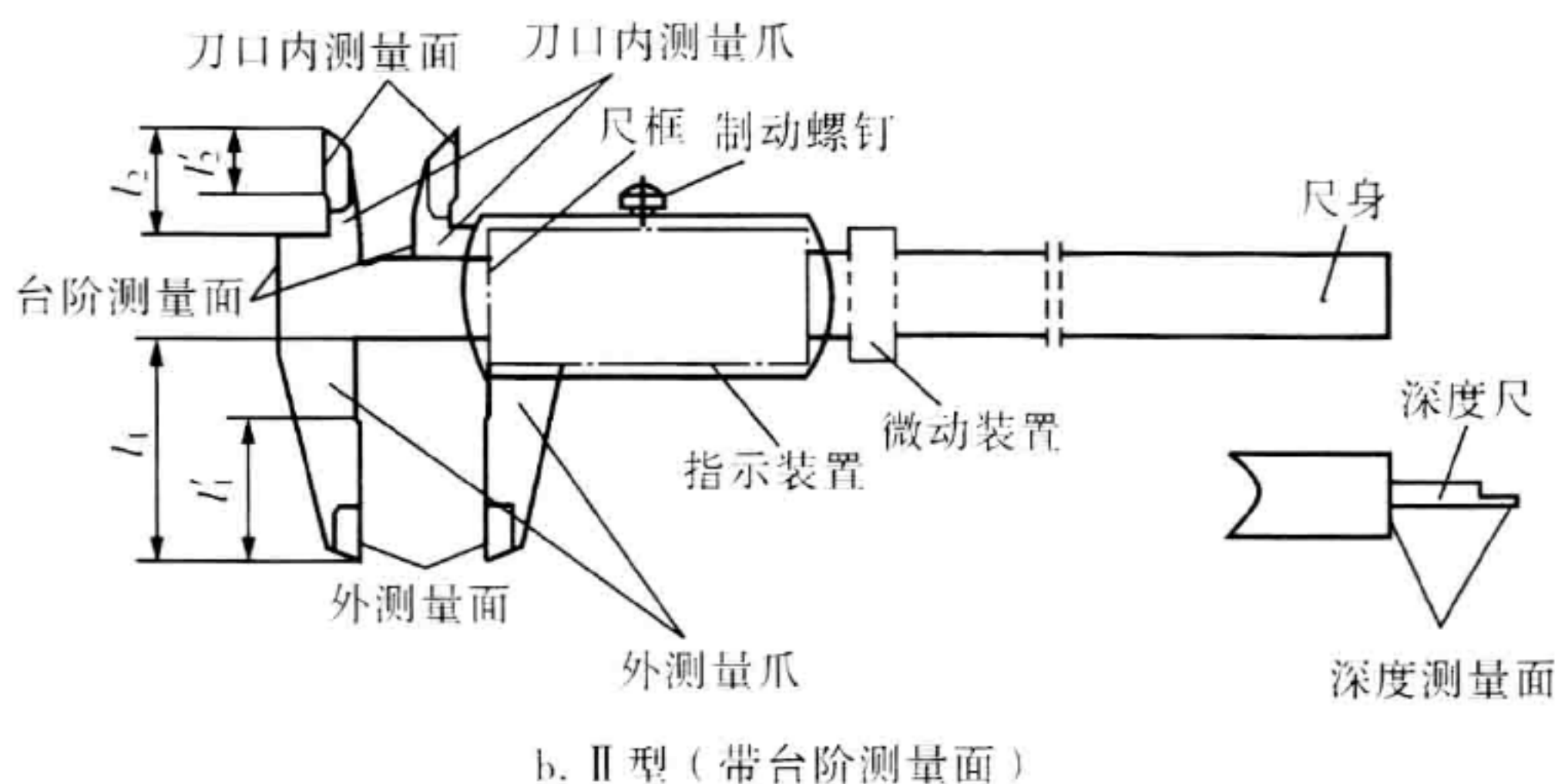
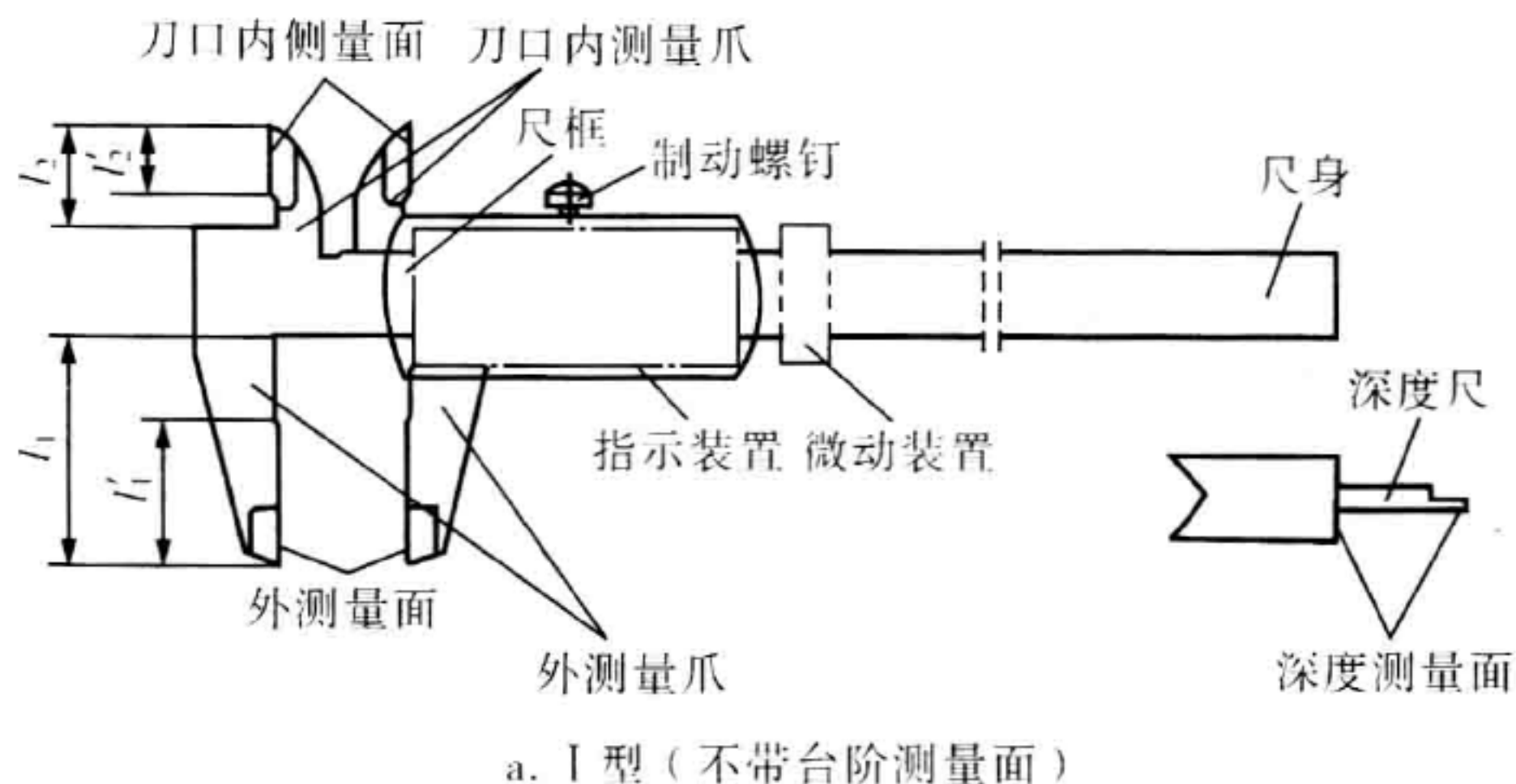


图 3-24

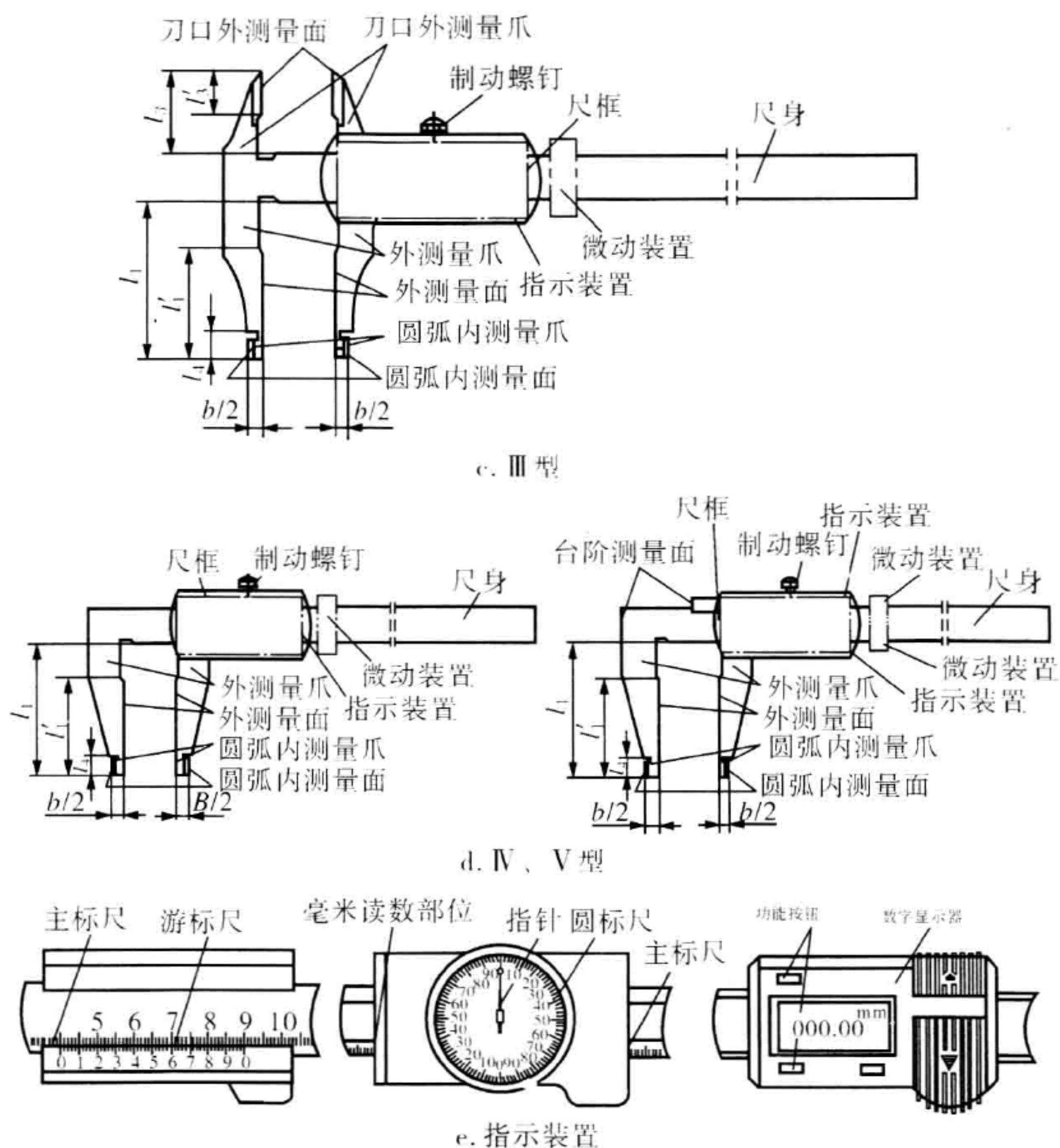


图 3-24 (续)

表 3-19 卡尺的测量范围及基本参数的推荐值
(GB/T 21389—2008) (单位: mm)

测量范围	基本参数 (推荐值)							
	l_1^1	l_1	l_2	l_2	l_3^1	l_3	l_4	b^2
0 ~ 70	25	15	10	6	—	—	—	—
0 ~ 150	40	24	16	10	20	12	6	10
0 ~ 200	50	30	18	12	28	18	8	
0 ~ 300	65	40	22	14	36	22	10	

续表

测量范围	基本参数(推荐值)							
	$l_1^{\text{①}}$	l_1	l_2	l_2	$l_3^{\text{①}}$	l_3	l_4	$b^{\text{②}}$
0 ~ 500	100	60	40	24	54	32	12(15)	10(20)
0 ~ 1000	130	80	48	30	64	38	18	20(30)
0 ~ 1500	150	90	56	34	74	45	20	
0 ~ 2000	200	120						
0 ~ 2500	250	150						
0 ~ 3000								
0 ~ 3500	260	150	—	—	—	—	35	40
0 ~ 4000								

注：①当外测量爪的伸出长度 l_1 、 l_3 大于表中推荐值时，其技术指标由供需双方技术协议确定。

②当 $b = 20\text{mm}$ 时， $l_4 = 15\text{mm}$ 。

3. 游标、带表和数字显示高度卡尺

高度卡尺用于测量工件的高度及精密划线，分度值为 0.01mm、0.02mm、0.05mm 和 0.10mm，测量范围为 (0 ~ 150) mm 至 (0 ~ 1 000) mm。

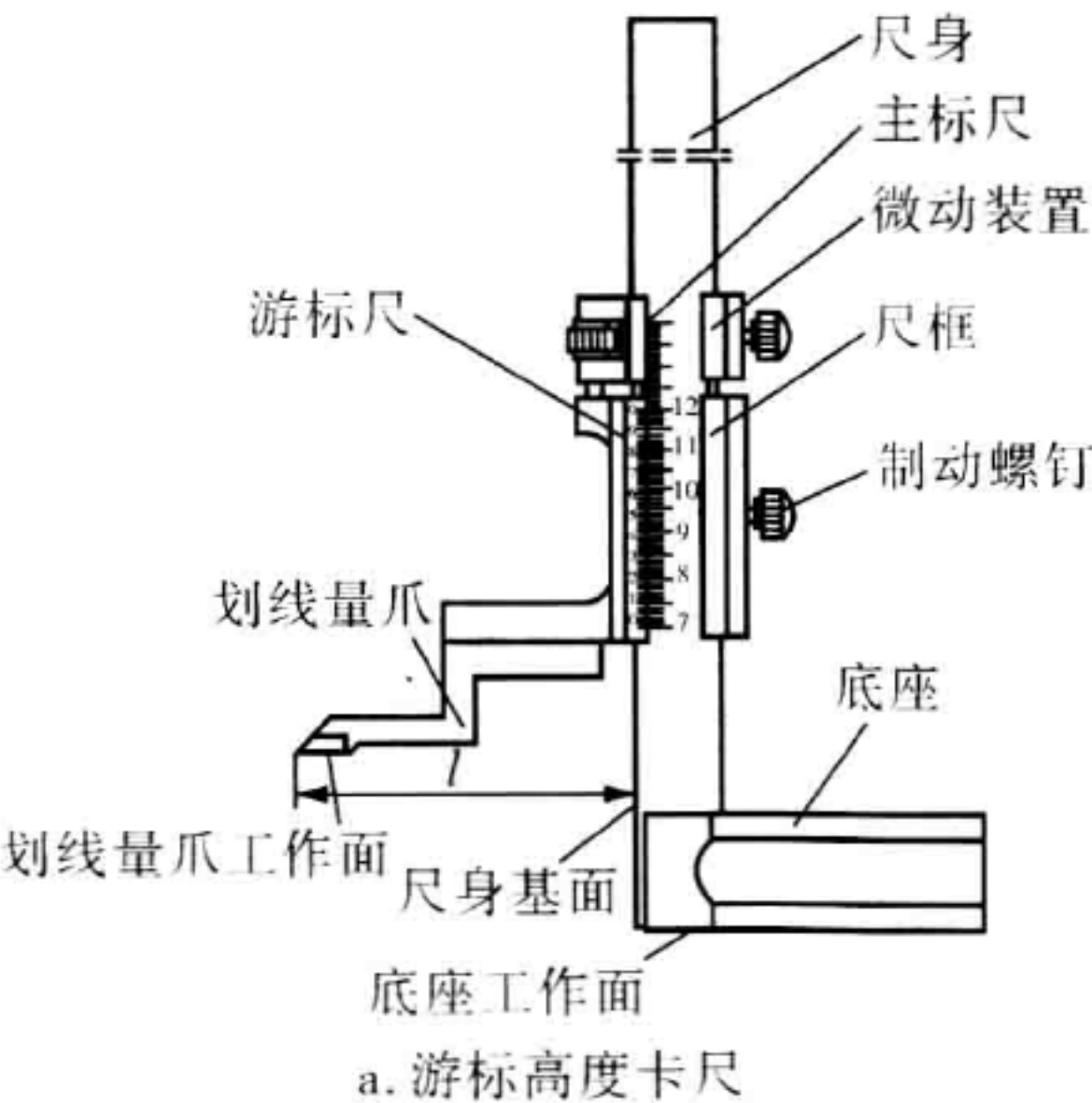


图 3 - 25

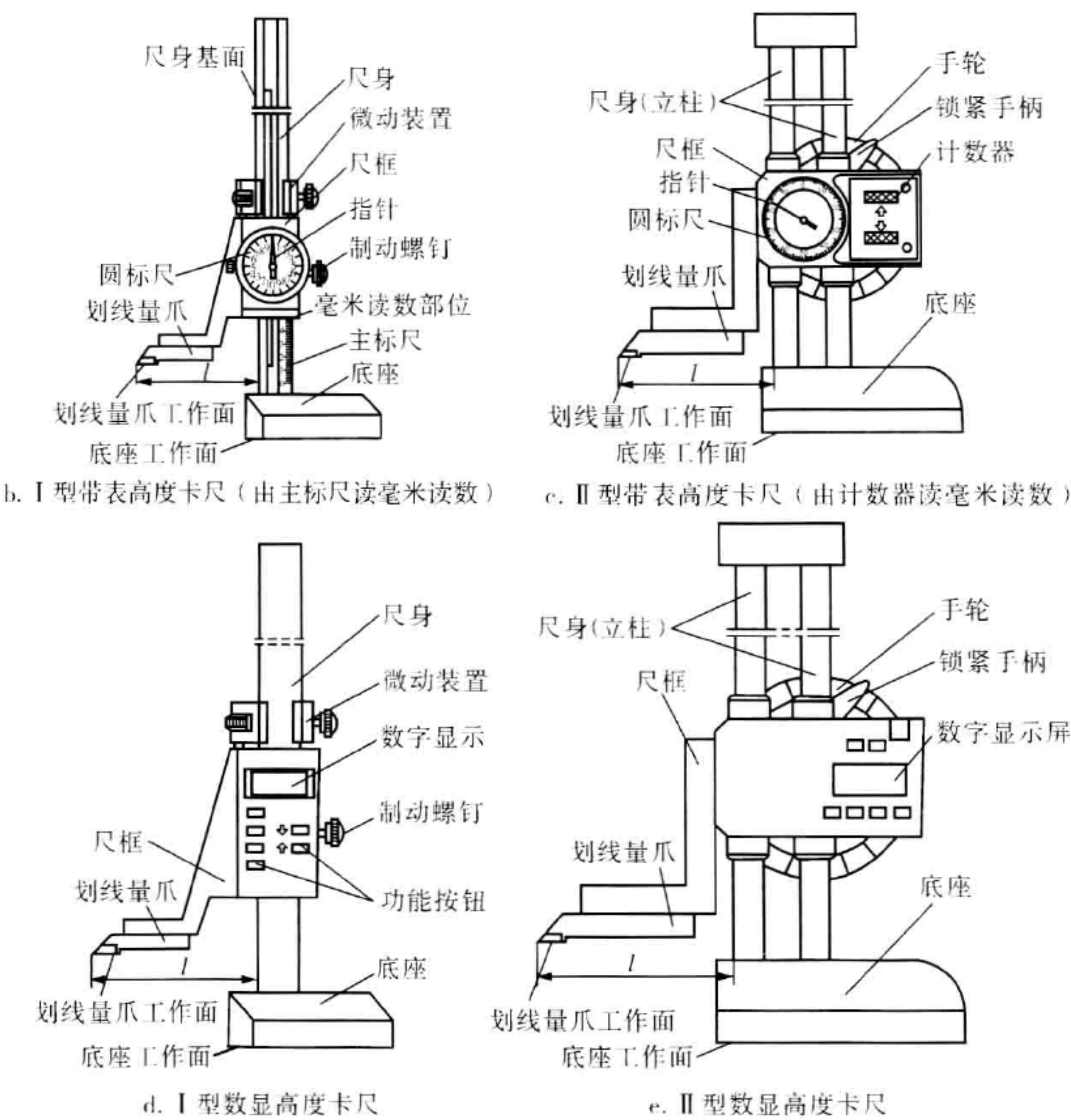


图 3-25（续）

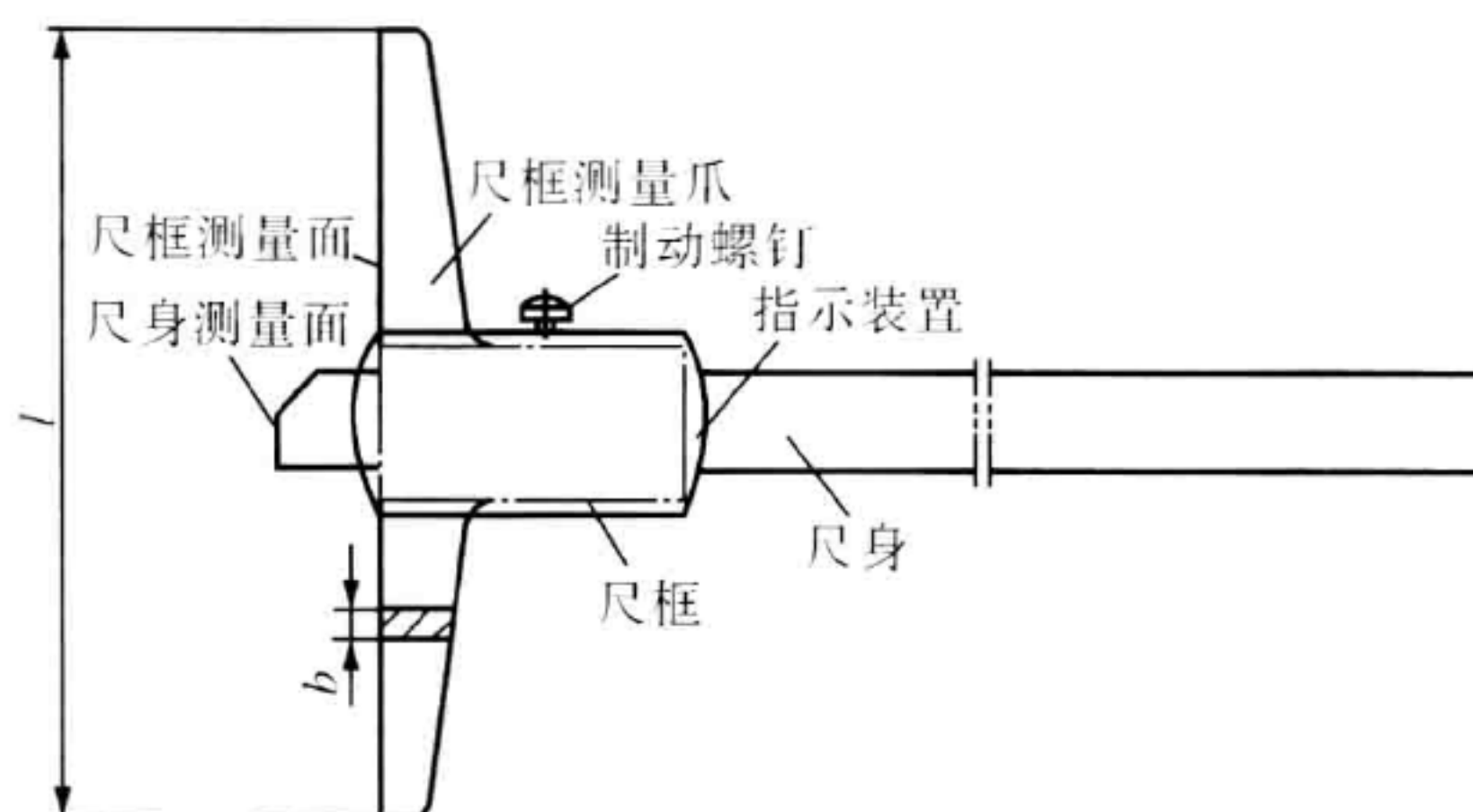
表 3-20 高度卡尺的测量范围及基本参数（GB/T 21390—2008）（单位：mm）

测量范围上限	基本参数 $l^①$ （推荐值）	测量范围上限	基本参数 $l^①$ （推荐值）
~ 150	45	> 400 ~ 600	100
> 150 ~ 400	65	> 600 ~ 1000	130

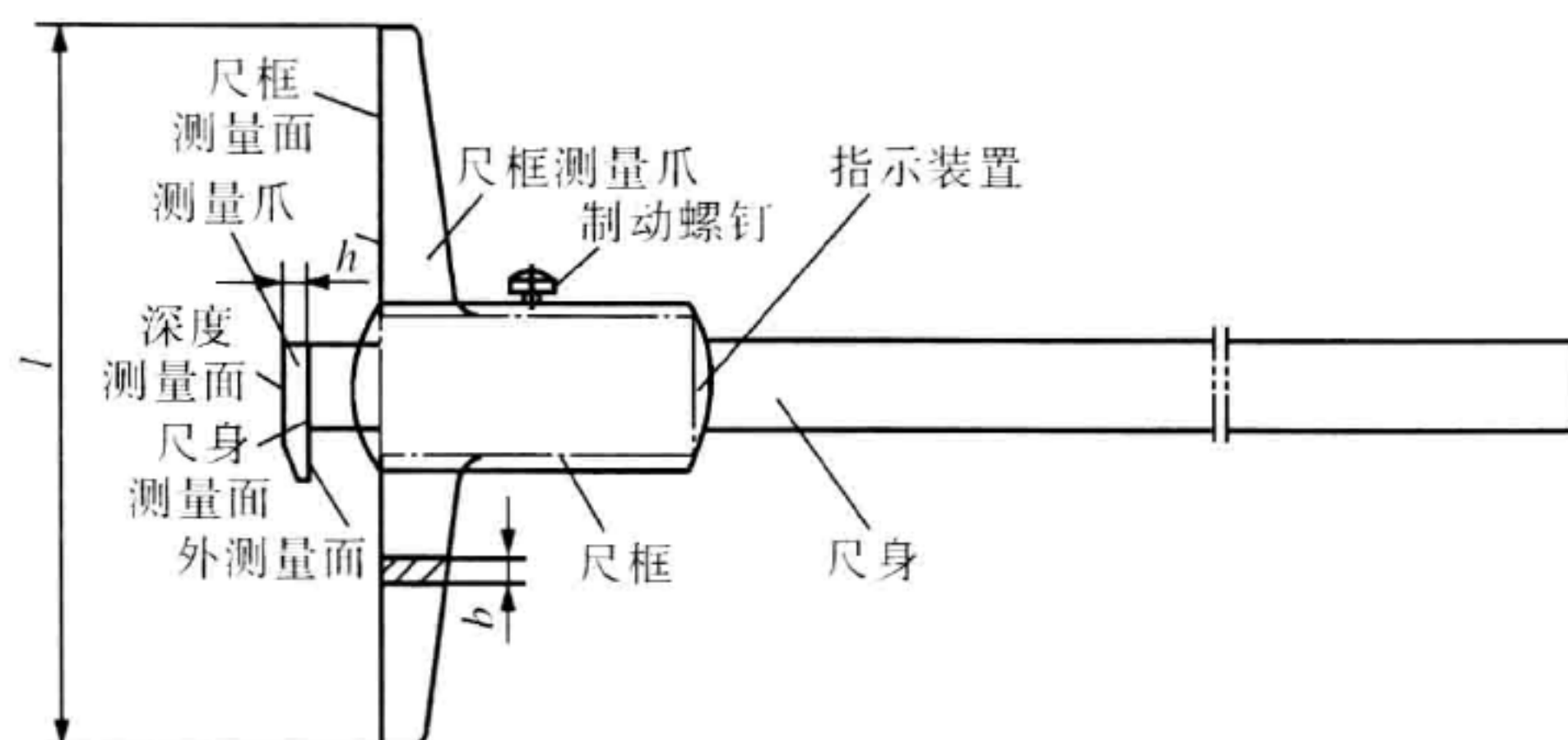
注：①当 l 的长度超过表中推荐值时，其技术指标由供需双方协商确定。

4. 游标、带表和数字显示深度卡尺

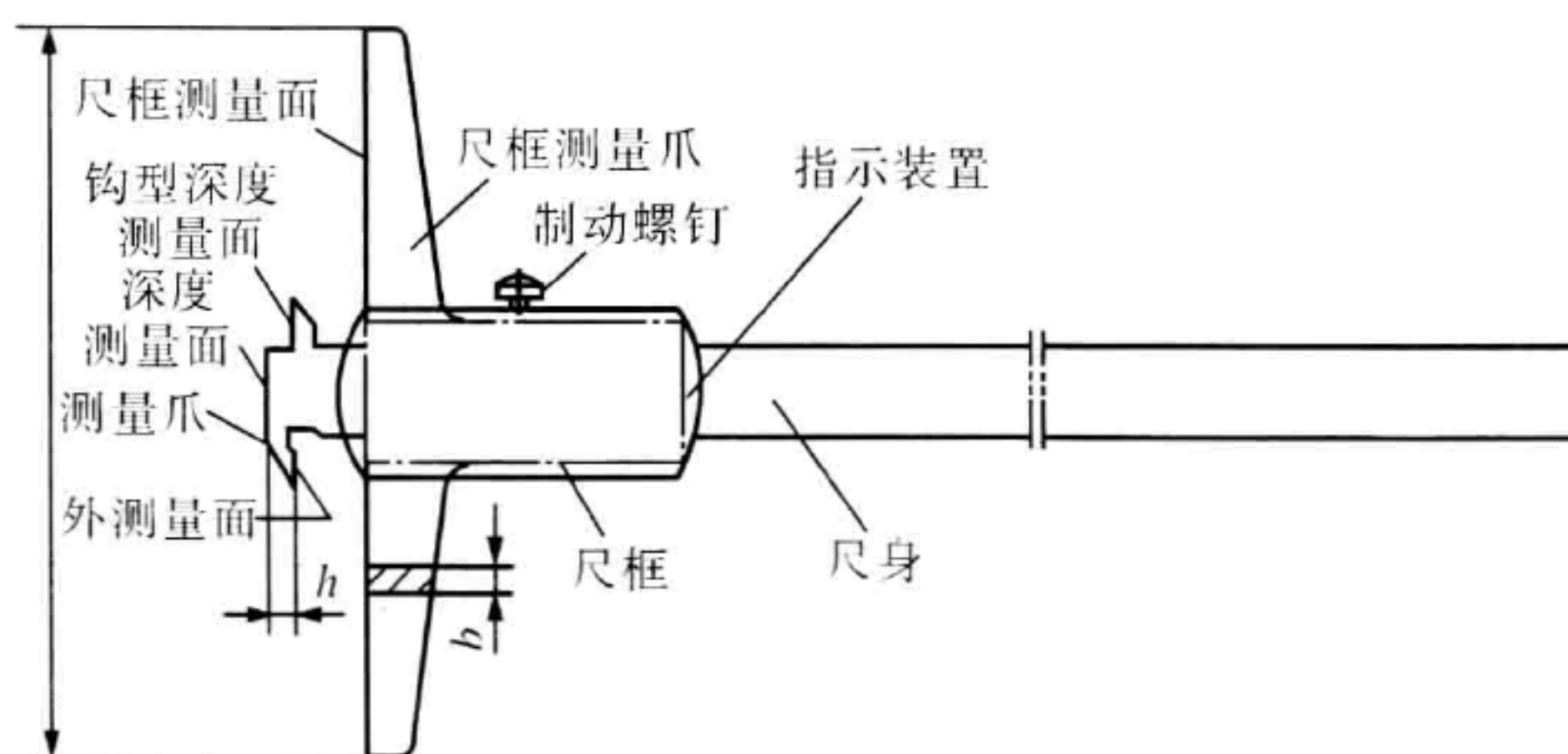
深度卡尺用于测量工件上阶梯、沟槽和不通孔的深度。深度卡尺的分度值为 0.01mm、0.02mm、0.05mm 和 0.10mm，测量范围为（0 ~ 100）mm 至（0 ~ 1000）mm。



a. I 型深度卡尺

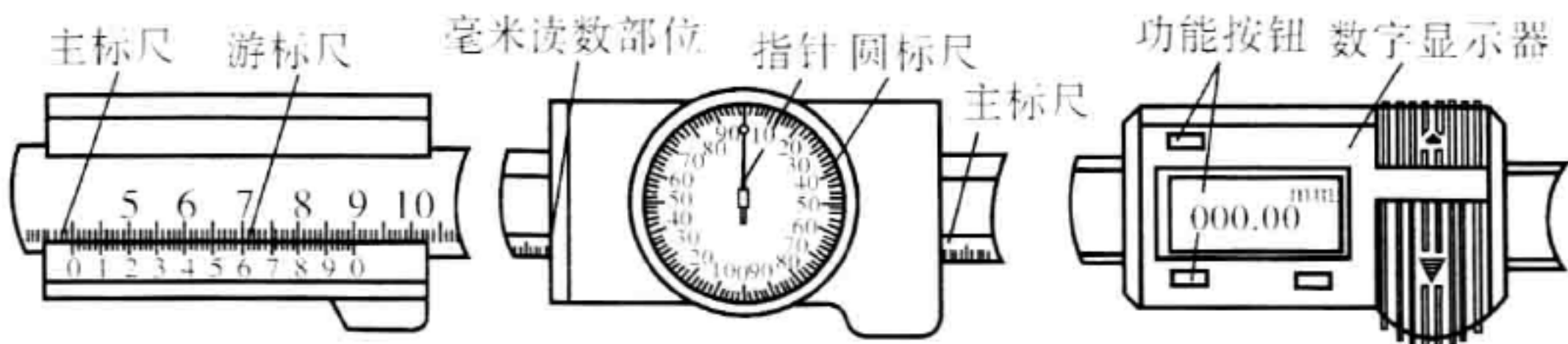


b. II 型深度卡尺 (单钩型)



c. III 型深度卡尺 (双钩型)

图 3-26



游标深度卡尺的指示装置 带表深度卡尺的指示装置 数字显示深度卡尺的指示装置
d. 深度卡尺的指示装置

图 3-26 (续)

表 3-21 深度卡尺的测量范围及基本参数的推荐值 (GB/T 21388—2008)
(单位: mm)

测量范围	基本参数推荐值	
	尺框测量面长度 $l \geq$	尺框测量面宽度 $b \geq$
0 ~ 100, 0 ~ 150	80	5
0 ~ 200, 0 ~ 300	100	6
0 ~ 500	120	6
0 ~ 1000	150	7

5. 游标、带表和数字显示齿厚卡尺

齿厚卡尺测量齿轮模数范围为 (1 ~ 16) mm、(1 ~ 26) mm、(5 ~ 32) mm 和 (15 ~ 55) mm, 分度值为 0.01mm 和 0.02mm。

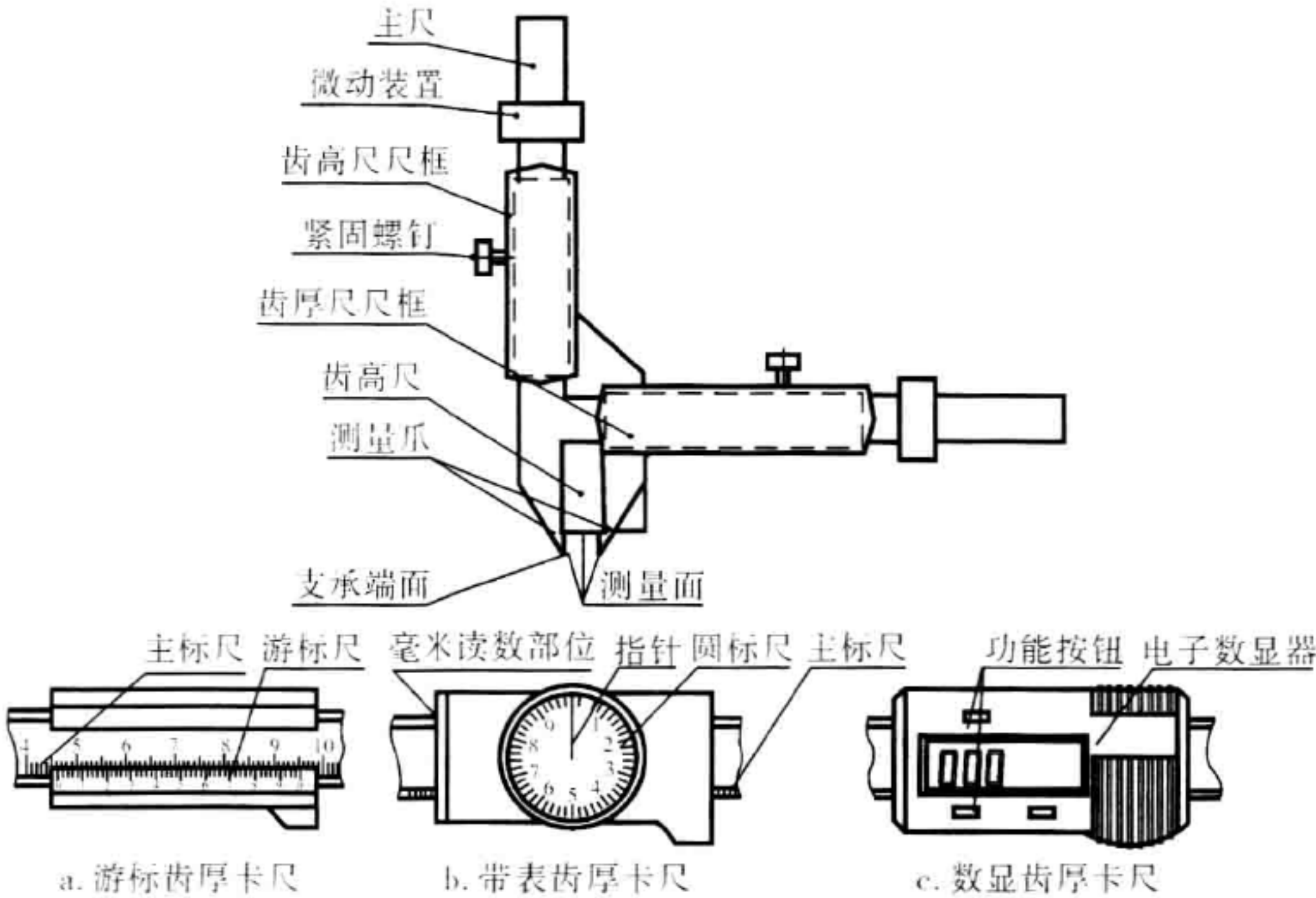


图 3-27

3.4 千分尺

1. 尖头千分尺

尖头千分尺利用螺旋副原理，对弧形尺架上两锥形球测量面或两锥形平测量面间分隔的距离进行测量。它应附有调零位的工具。测量范围下限 $\geq 25\text{mm}$ 的尖头千分尺应附有校对量杆。

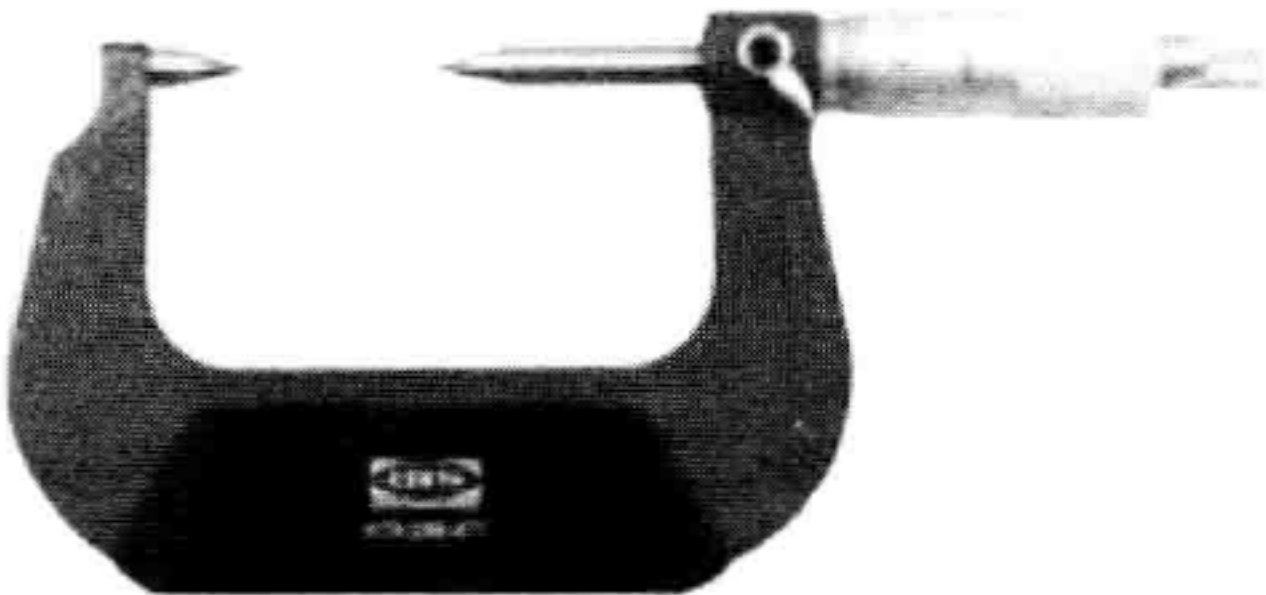
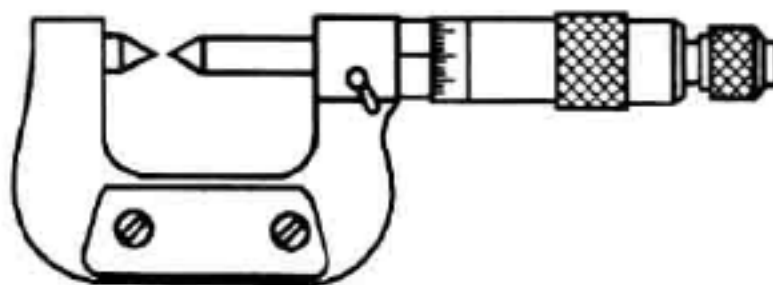


图 3 - 28

表 3 - 23 尖头千分尺的测量范围及基本参数 (GB/T 6313—2004)

	测量范围/mm	刻度数字标记		分度值/mm
	0 ~ 25	0, 5, 10, 15, 20, 25		0. 01
	25 ~ 50	25, 30, 35, 40, 45, 50		
	50 ~ 75	50, 55, 60, 65, 70, 75		
	75 ~ 100	75, 80, 85, 90, 95, 100		
	测微螺杆螺距/mm	0. 5	量程/mm	25

2. 螺纹千分尺

螺纹千分尺用于测量通螺纹的中径和螺距。

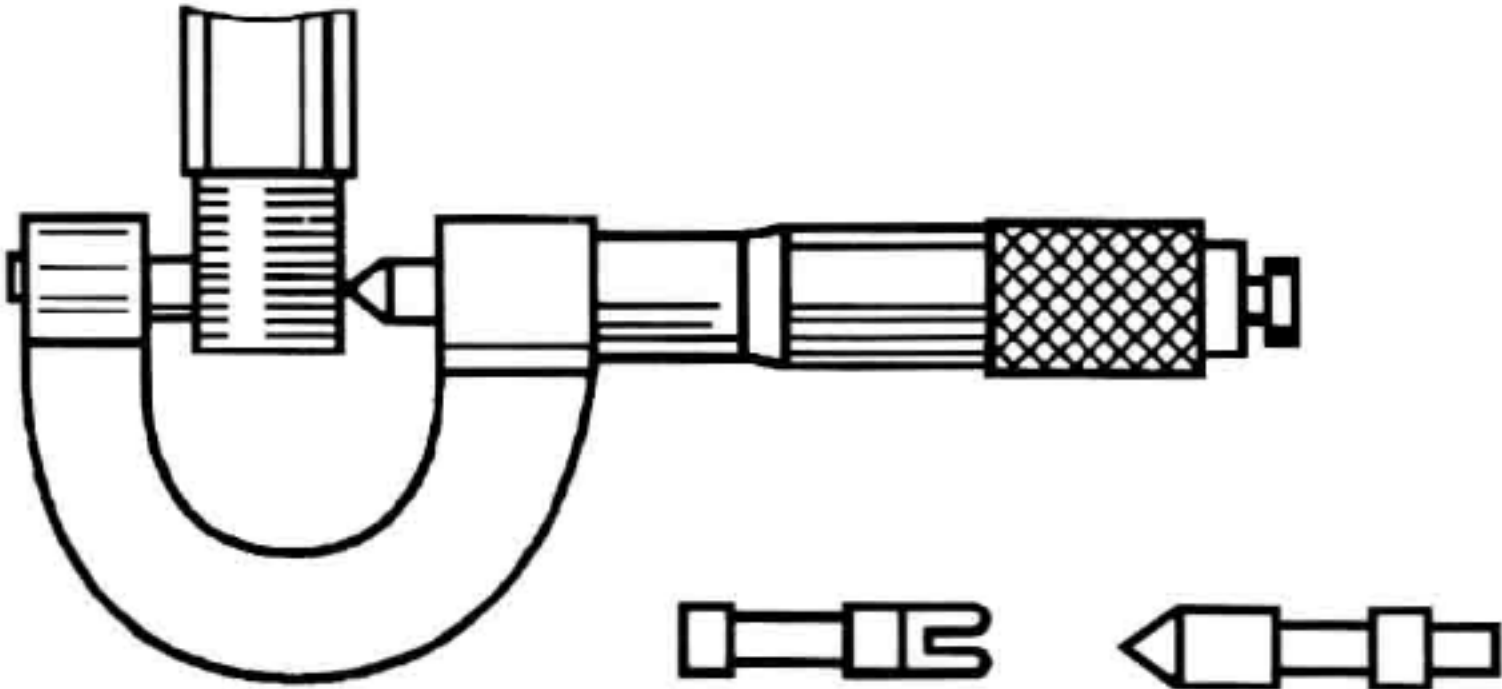


图 3 - 29

表 3-24 螺纹千分尺的测量范围及基本参数（GB/T 10932—2004）
（单位：mm）

测量范围	测头数量/副	测头测量螺距的范围	分度值
0 ~ 25	5	0.4 ~ 0.5, 0.6 ~ 0.8, 1 ~ 1.25, 1.5 ~ 2, 2.5 ~ 3.5	0.01
25 ~ 50	5	0.6 ~ 0.8, 1 ~ 1.25, 1.5 ~ 2, 2.5 ~ 3.5, 4 ~ 6	
50 ~ 75、75 ~ 100	4	1 ~ 1.25, 1.5 ~ 2, 2.5 ~ 3.5, 4 ~ 6	
100 ~ 125、125 ~ 150	3	1.5 ~ 2, 2.5 ~ 3.5, 4 ~ 6	

注：按用户要求，可供应平测头、球形测头和其他型式测头。

3. 公法线千分尺

公法线千分尺用于测量模数大于 1mm 的外啮合圆柱齿轮的公法线长，也可用于测量某些难测部位的长度尺寸。

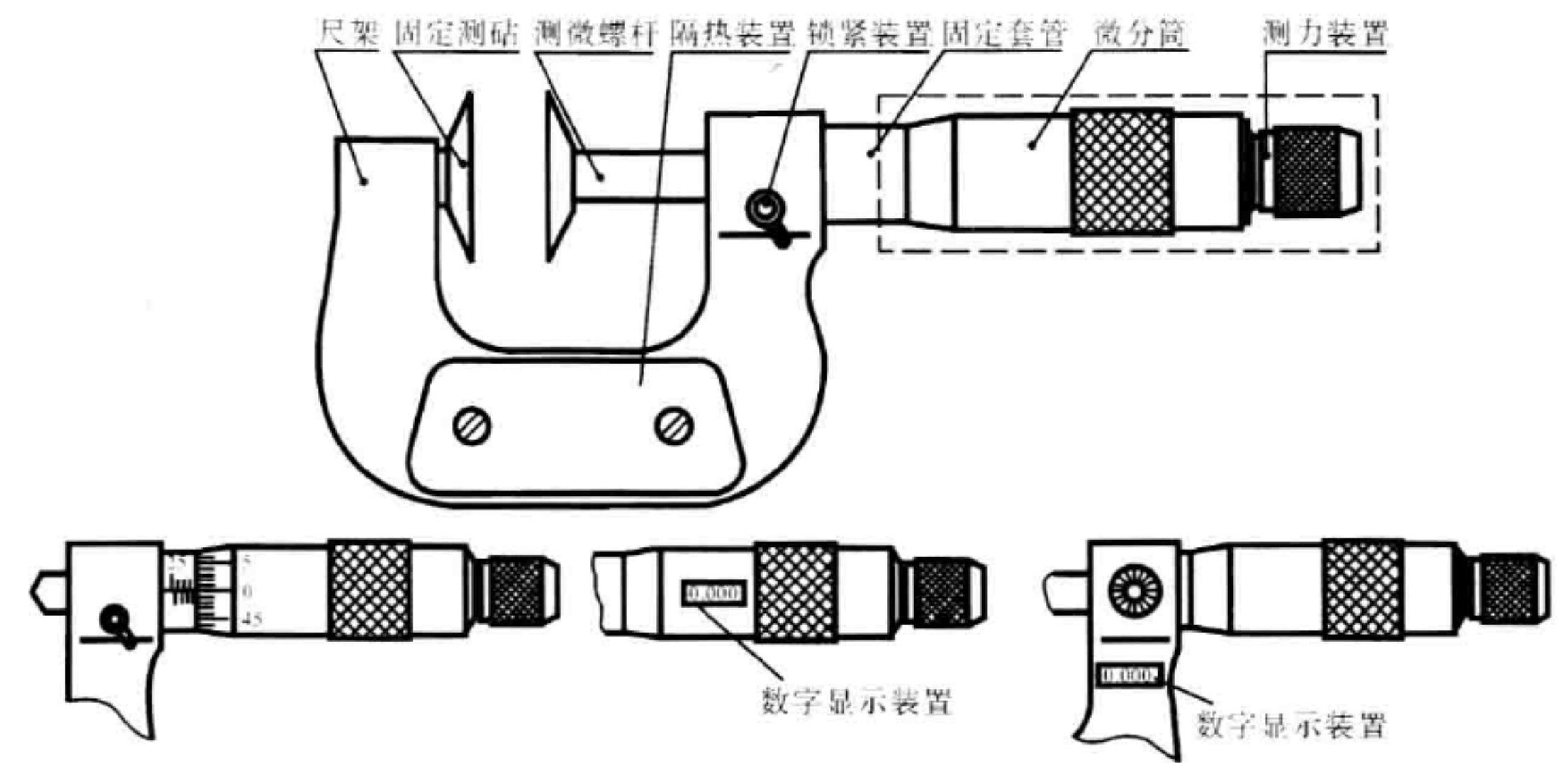


图 3-30

表 3-25 公法线千分尺的测量范围及基本参数（GB/T 1217—2004）
（单位：mm）

测量范围	分度值	测微螺杆螺距	测微头量程	测量模数
0 ~ 25, 25 ~ 50, 50 ~ 75, 75 ~ 100, 100 ~ 125, 125 ~ 150, 150 ~ 175, 175 ~ 200	0.01, 0.001, 0.002, 0.005	0.5, 1	25	≥1

4. 两点内径千分尺

两点内径千分尺用于测量工件的孔径、槽宽、卡规等的内尺寸和两个内表面之间的距离，测量精度较高。

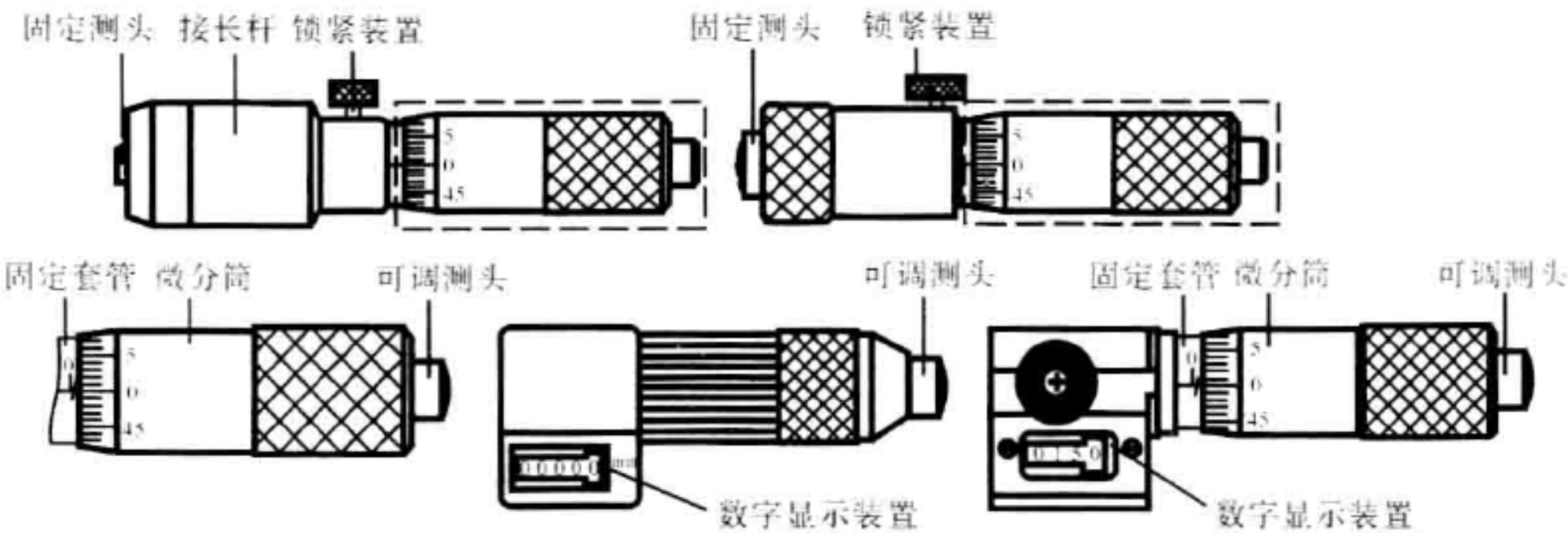


图 3-31

表 3-26 两点内径千分尺的测量范围及基本参数（GB/T 8177—2004）
（单位：mm）

测量范围	分度值	测量范围	分度值
50 ~ 250, 50 ~ 600	0.01	250 ~ 2000, 250 ~ 4000, 250 ~ 5000	0.01
100 ~ 1225, 100 ~ 1500, 100 ~ 5000		1000 ~ 3000, 1000 ~ 4000, 1000 ~ 5000	
150 ~ 1250, 150 ~ 1400, 150 ~ 2000, 150 ~ 3000, 150 ~ 4000, 150 ~ 5000		2500 ~ 5000	

5. 三爪内径千分尺

三爪内径千分尺用于测量精度较高的内孔，尤其适用于测量深孔的直径。

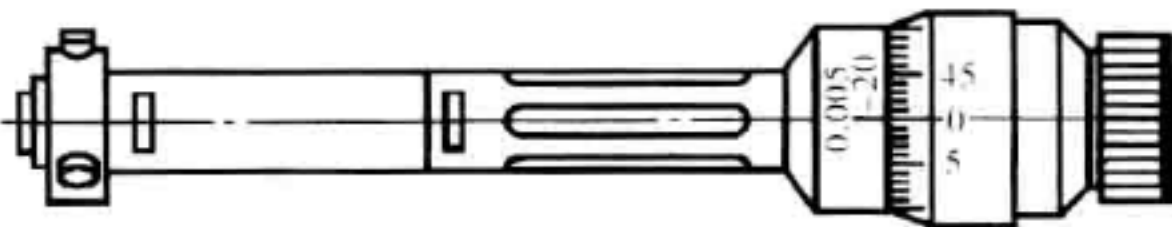


图 3-32

表 3-27 三爪内径千分尺的测量范围（GB/T 6314—2004）（单位：mm）

测量范围	测量范围间隔	分度值
6 ~ 8, 8 ~ 10, 10 ~ 12	2	0.010, 0.005
11 ~ 14, 14 ~ 17, 17 ~ 20	3	
20 ~ 25, 25 ~ 30, 30 ~ 35, 35 ~ 40	5	
40 ~ 50, 50 ~ 60, 60 ~ 70, 70 ~ 80, 80 ~ 90, 90 ~ 100	10	

6. 外径千分尺

外径千分尺用于测量较大工件的外径、厚度、长度、形状偏差等，测量精度较高。

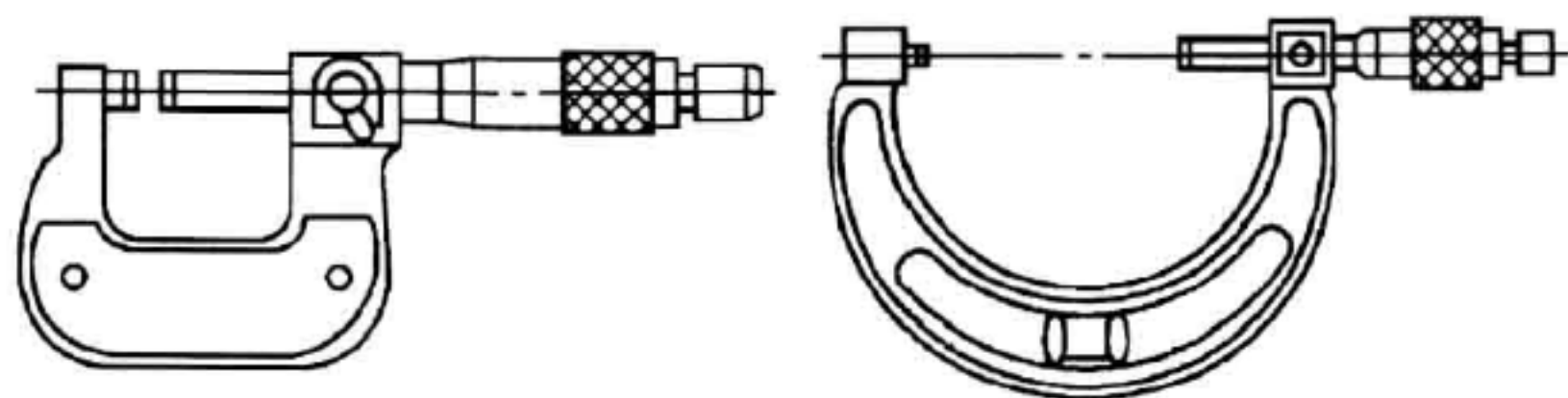


图 3-33

表 3-28 外径千分尺的测量范围及基本参数（GB/T 1216—2004）
（单位：mm）

测量范围	测量范围间隔	分度值
0 ~ 25, 25 ~ 50, 50 ~ 75, 75 ~ 100, 100 ~ 125, 125 ~ 150, 150 ~ 175, 175 ~ 200, 200 ~ 225, 225 ~ 250, 250 ~ 275, 275 ~ 300, 400 ~ 325, 325 ~ 350, 350 ~ 375, 375 ~ 400, 400 ~ 425, 425 ~ 450, 450 ~ 475, 475 ~ 500	25	0.01
500 ~ 600, 600 ~ 700, 700 ~ 800, 800 ~ 900, 900 ~ 1000	100	0.01

7. 电子数字显示外径千分尺

电子数字显示外径千分尺用于测量精密外尺寸，测量范围为 0 ~ 25mm，分度值 0.001mm。

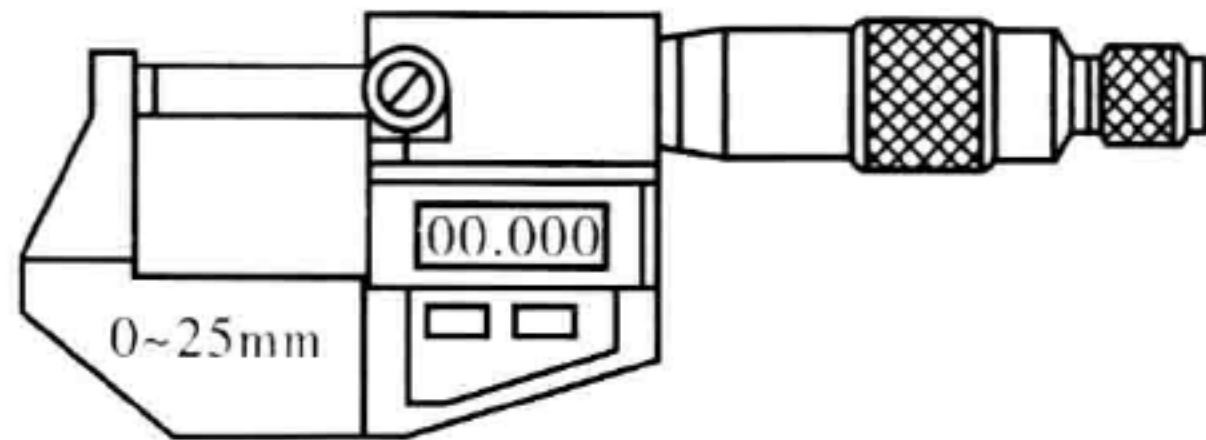


图 3-34

8. 大外径千分尺

大外径千分尺用于测量外形尺寸较大（大于 1000mm）工件的外形尺寸。

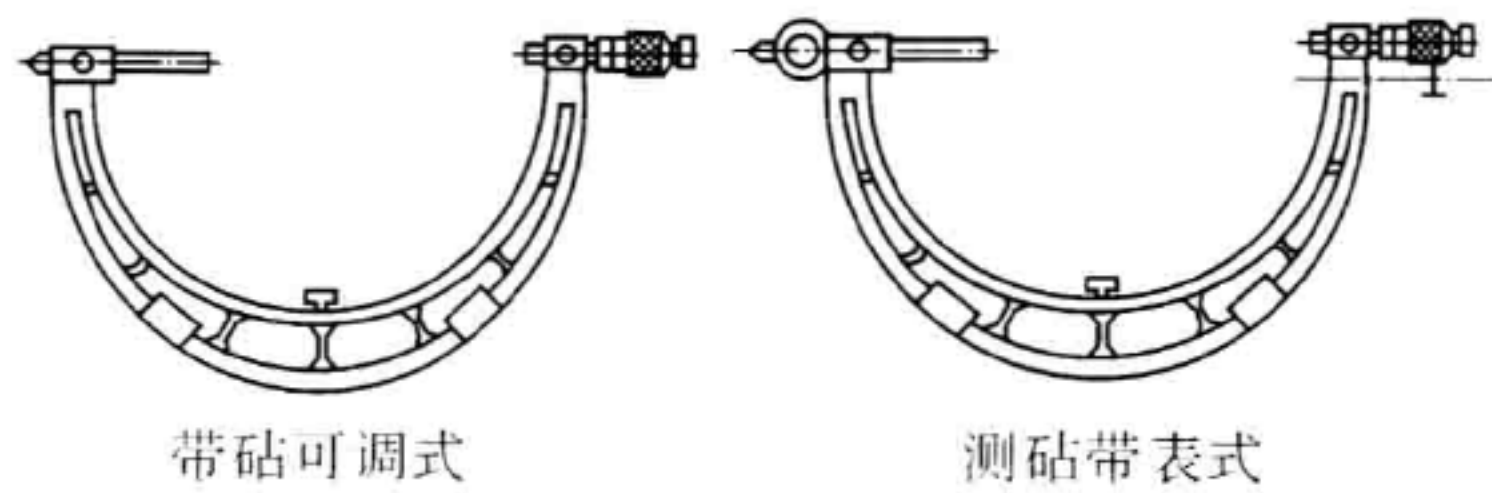


图 3-35

表 3 - 30 大外径千分尺的测量范围及基本参数 (JB/T 10007—2012)
(单位: mm)

型式	测量范围	测量范围间隔	分度值
测砧可调式	1000 ~ 1200, 1200 ~ 1400, 1400 ~ 1600, 1600 ~ 1800, 1800 ~ 2000, 2000 ~ 2200, 2200 ~ 2400, 2400 ~ 2600, 2600 ~ 2800, 2800 ~ 3000	200	0. 01
测砧带表式	1000 ~ 1500, 1500 ~ 2000, 2000 ~ 2500, 2500 ~ 3000	500	0. 01

9. 深度千分尺

深度千分尺用于测量精密工件的孔、沟槽的深度和台阶的高度, 以及工件两平行面间的距离等, 测量精度较高。

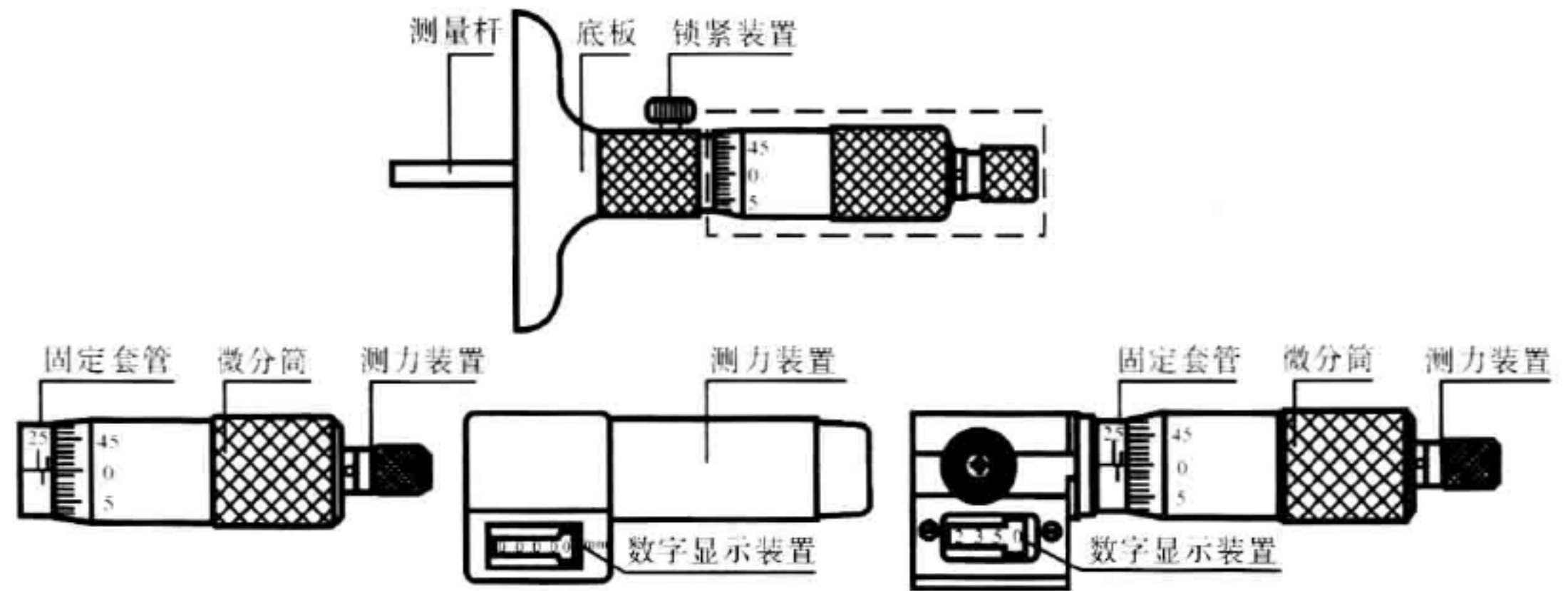


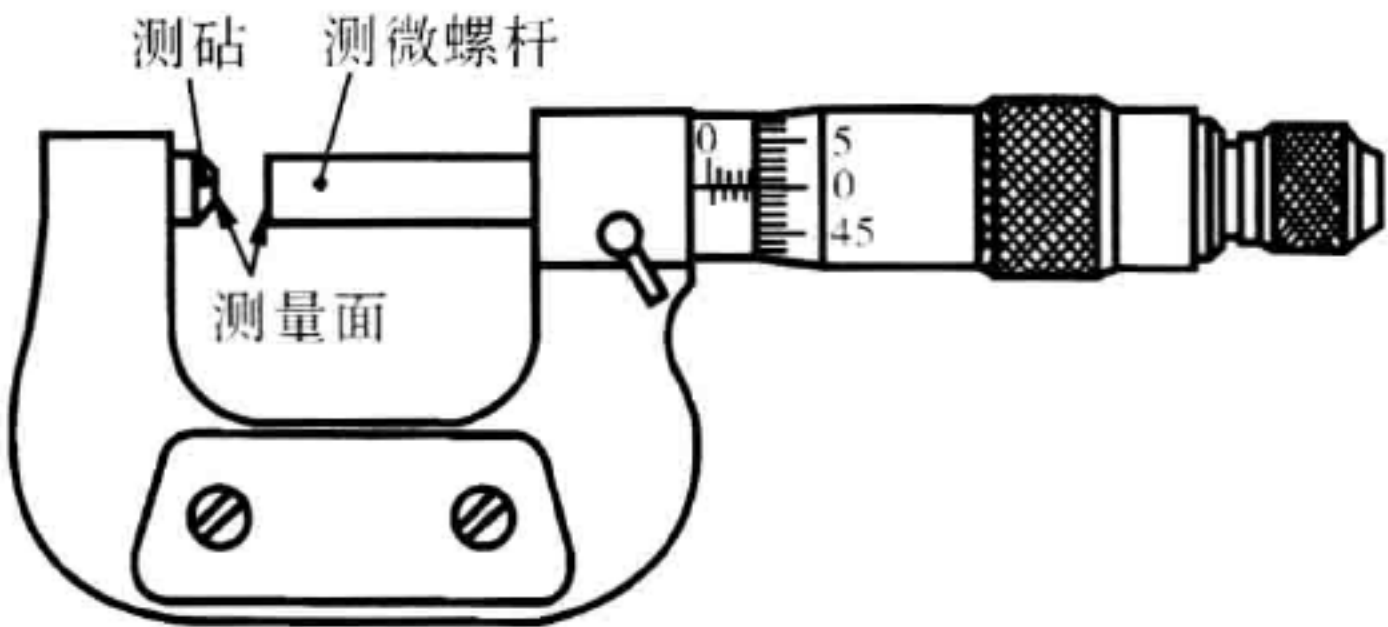
图 3 - 36

表 3 - 31 深度千分尺的测量范围及基本参数 (GB/T 1218—2004)

测量范围/mm	分度值/mm
0 ~ 25, 0 ~ 100, 0 ~ 150	0. 01

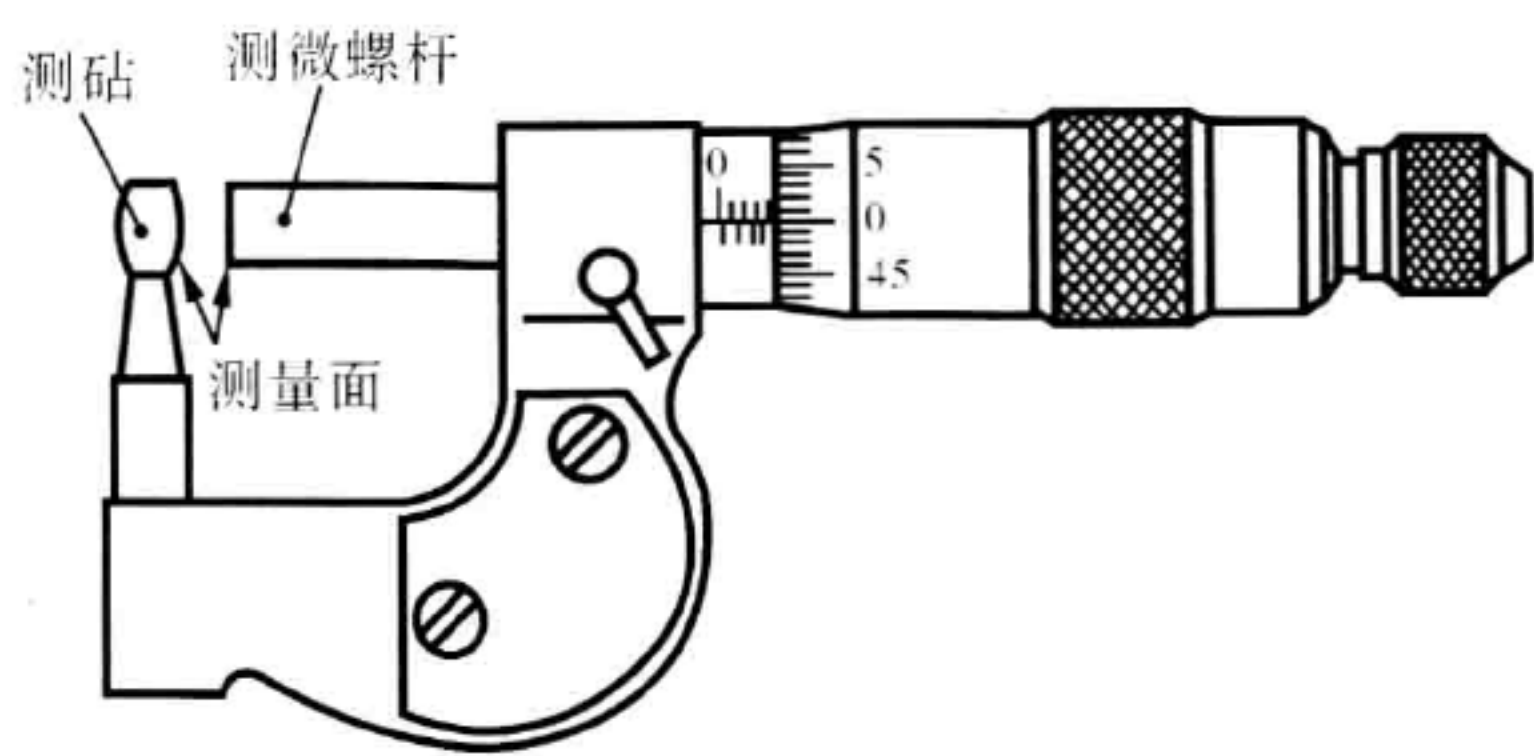
10. 壁厚千分尺

壁厚千分尺用于测量管子的壁厚。



a. I 型壁厚千分尺

图 3 - 37



b. II 型壁厚千分尺

图 3-37 (续)

表 3-32 壁厚千分尺的测量范围及基本参数 (GB/T 6312—2004)

测量范围/mm	分度值/mm	测微螺杆距离/mm
0.25	0.01	0.5

11. 杠杆千分尺

杠杆千分尺用于测量工件的精密外形尺寸（如外径、长度、厚度等），或校对一般量具的精度。

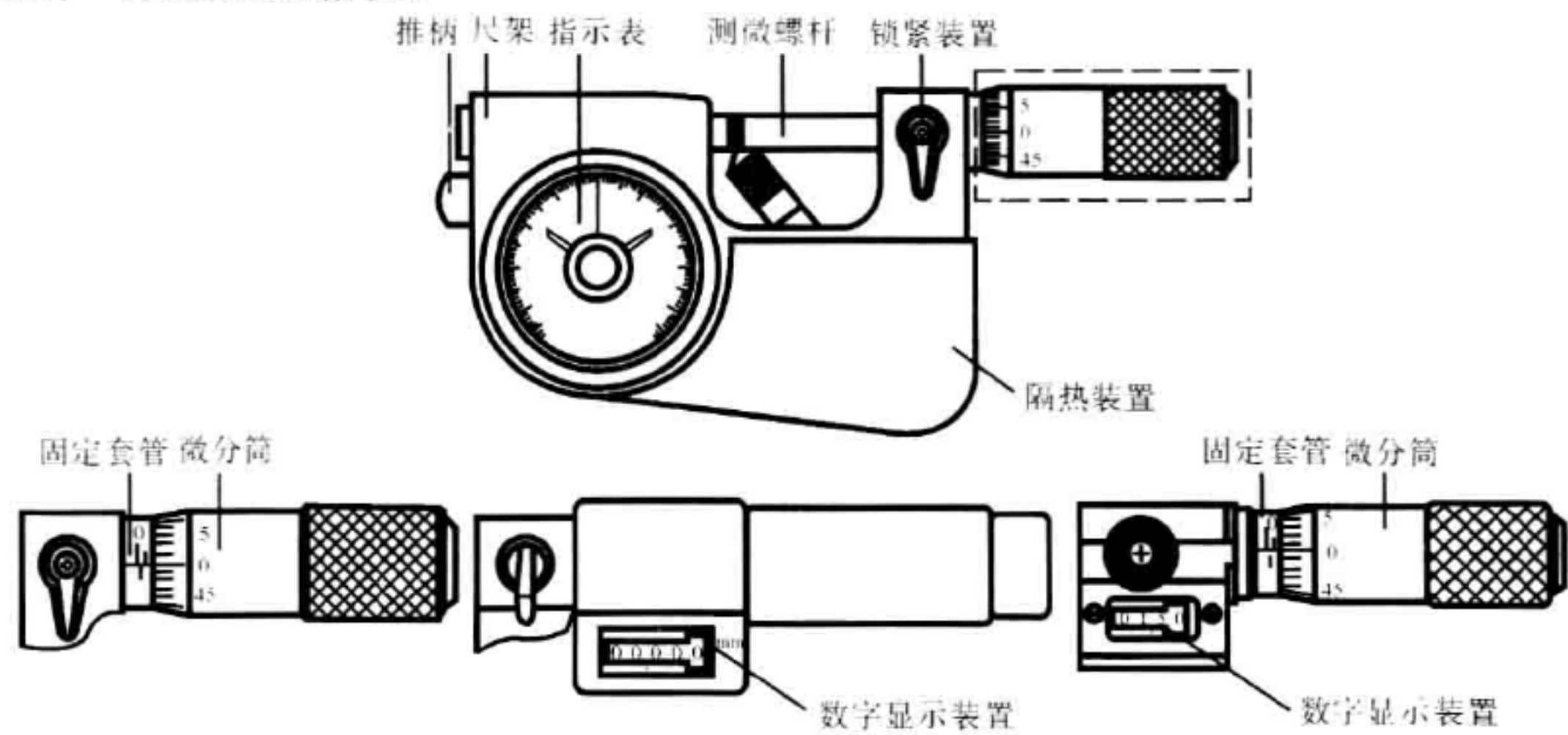


图 3-38

表 3-33 杠杆千分尺的测量范围及基本参数 (GB/T 8061—2004)

测量范围/mm	分度值/mm
0 ~ 25, 25 ~ 50, 50 ~ 75, 75 ~ 100	0.001, 0.002

3.5 指示表

1. 十分表

十分表的用途同百分表，精度比百分表低，测量范围为 0 ~ 10mm、0 ~ 20mm、0 ~ 30mm、0 ~ 50mm、0 ~ 100mm，分度值为 0.10mm。

2. 百分表

百分表用于测量工件的形状误差、位置误差以及位移量，也可以用比较法测量工件的长度。

表 3-34 百分表测量范围和分度值（GB/T 1219—2008）（单位：mm）

测量范围	分度值
0 ~ 3, 0 ~ 5, 0 ~ 10	0.01
0 ~ 30, 0 ~ 50, 0 ~ 100	0.01

3. 大量程百分表

大量程百分表用于测量工件的形状误差、位置误差以及位移量，也可以用比较法测量工件的长度。

表 3-35 大量程百分表的测量范围及基本参数（GB/T 1219—2008）

测量范围/mm	分度值/mm	最大测力/N	示值总误差/ μm
0 ~ 30	0.01	2.2	30
0 ~ 50		2.5	40
0 ~ 100		3.2	50

4. 胀簧式内径百分表

胀簧式内径百分表用于内尺寸测量。

表 3-36 胀簧式内径百分表的测量范围及基本参数（JB/T 8791—2012）
（单位：mm）

胀簧测头标称尺寸	2.00, 2.25, 2.50, 2.75, 3.00, 3.25, 3.50, 3.75, 4.0, 4.5, 5.0, 5.5, 6.0, 6.5, 7.0, 7.5, 8.0, 8.5, 9.0, 9.5, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20				
测量范围	2 ~ 20				
胀簧测头标称尺寸	2.00 ~ 2.25	2.50 ~ 3.75	4.0 ~ 5.5	6.0 ~ 9.5	10 ~ 20
测孔深度	16	20	30	40	50
胀簧测头工作行程	0.3		0.6		1.2

5. 内径指示表

内径百分表和千分表用比较法测量工件圆柱形内孔和深孔的尺寸及其形状误差。

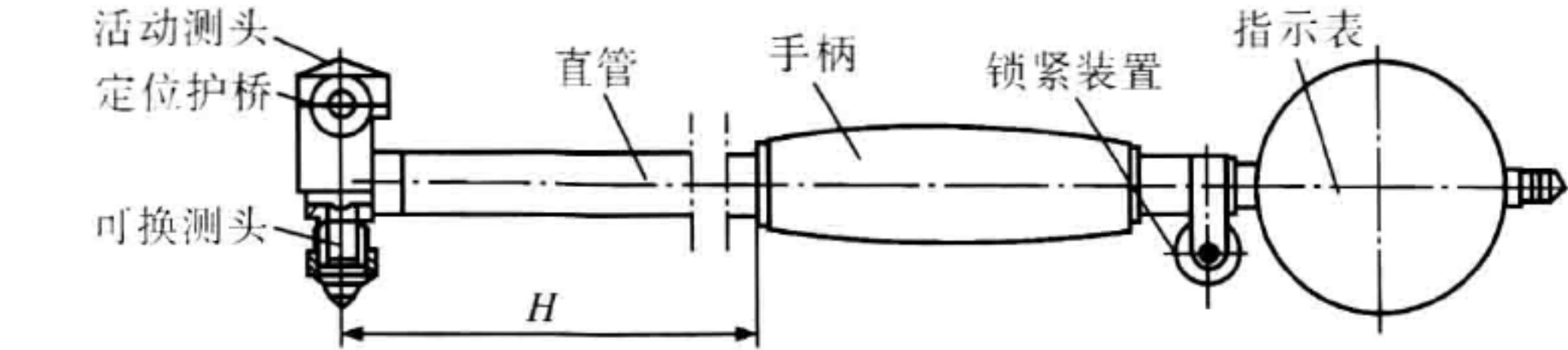


图 3-39

表 3-37 内径指示表的测量范围及基本参数 (GB/T 8122—2004)

品种	测量范围/mm	分度值/mm
内径百分指示表	6 ~ 10, 10 ~ 18, 18 ~ 35, 35 ~ 50, 50 ~ 100, 100 ~ 160, 100 ~ 250, 250 ~ 450	0.01
内径千分指示表	6 ~ 10, 18 ~ 35, 35 ~ 50, 50 ~ 100, 100 ~ 160, 160 ~ 250, 250 ~ 450	0.001

6. 杠杆指示表

杠杆指示表用于测量工件的形状误差和位置误差，并可用比较法测量长度，尤其适宜在受空间限制而使用百分表难以测量的小孔、凹槽、键槽、孔距及坐标尺寸等。

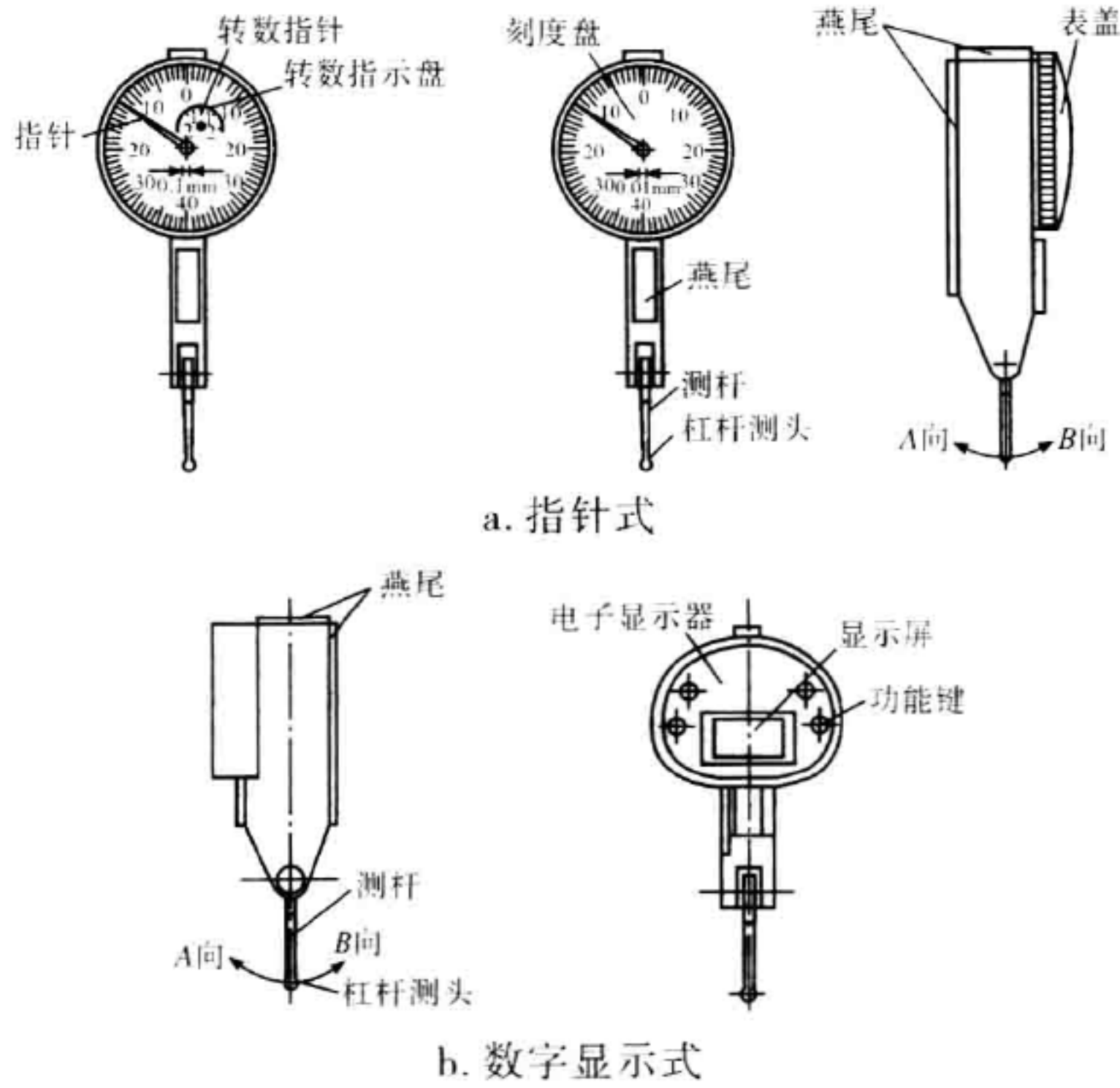
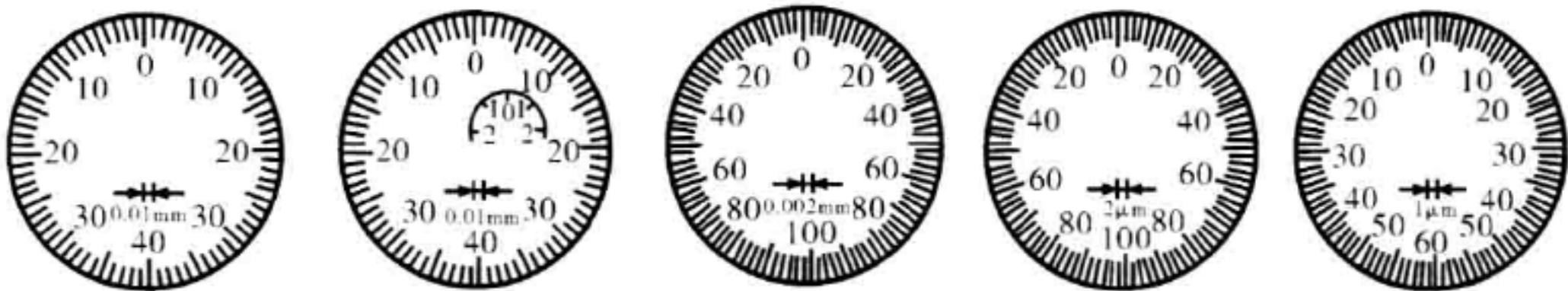


图 3-40



c. 标尺排列

图 3-40 (续)

表 3-38 杠杆百分表和千分表的测量范围和分度值 (GB/T 8123—2007)

品种	测量范围/mm	分度值/mm
杠杆百分指示表	0 ~ 0.8、0 ~ 1.6	0.01
	0 ~ 0.2	0.002
杠杆千分指示表	0.12	0.001

7. 千分表

千分表用于测量精密工件的形状误差、位置误差以及位移量，也可以用比较法测量工件的长度。

表 3-39 千分表的测量范围和分度值 (GB/T 1219—2008) (单位: mm)

测量范围	分度值
0 ~ 1, 0 ~ 3, 0 ~ 5	0.001
0 ~ 1, 0 ~ 3, 0 ~ 5, 0 ~ 10	0.002

8. 厚度指示表

厚度指示表用于测量工件厚度。

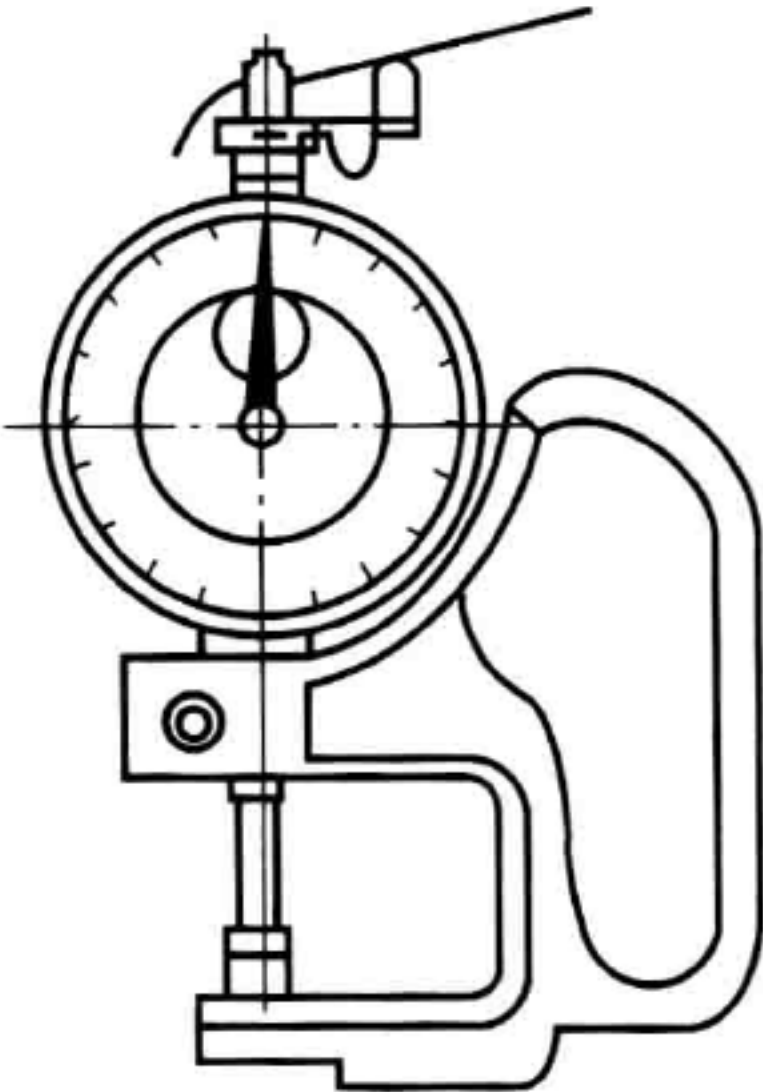


图 3-41

表 3-40 厚度指示表的测量范围及基本参数（GB/T 22520—2008）

测量范围/mm	分度值/mm	测量深度/mm
0~10	0.01	30, 120, 150

9. 带表卡规

带表内卡规用于测量内尺寸，带表外卡规用于测量外尺寸。

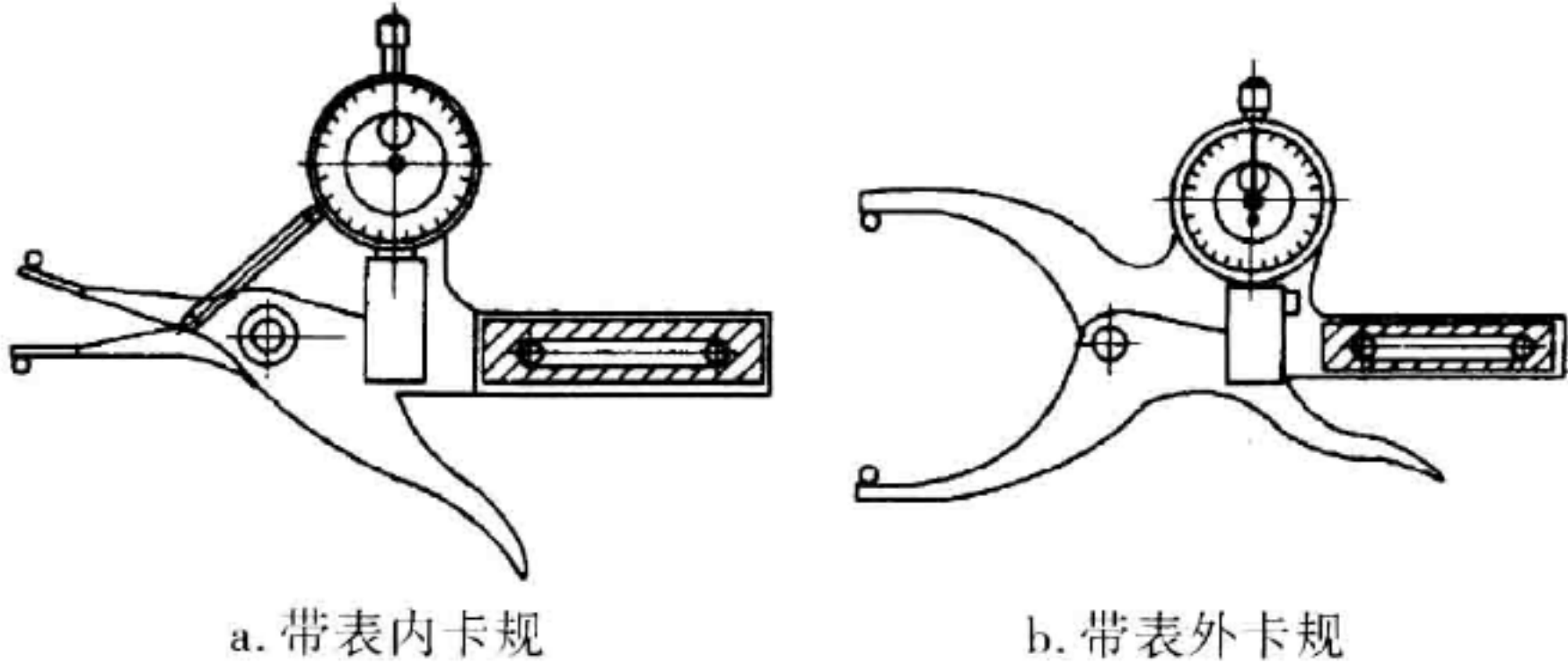


图 3-42

表 3-41 带表卡规的测量范围及基本参数（JB/T 10017—2012）

名称	分度值/mm	测量范围/mm			测量深度/mm
带表内卡规	0.01	10 ~ 30	15 ~ 30	20 ~ 40	50, 80, 100
		30 ~ 50	35 ~ 55	40 ~ 60	
		50 ~ 70	55 ~ 75	60 ~ 80	80, 100, 150
		70 ~ 90	75 ~ 95	80 ~ 100	
带表外卡规	0.01	0 ~ 20, 20 ~ 40, 40 ~ 60, 60 ~ 80, 80 ~ 100			—
	0.02	0 ~ 20			
	0.05	0 ~ 50			
	0.10	0 ~ 100			

10. 扭簧比较仪

扭簧比较仪用于测量高精度的工件尺寸及形位误差，尤其适用于检验工件的跳动量。

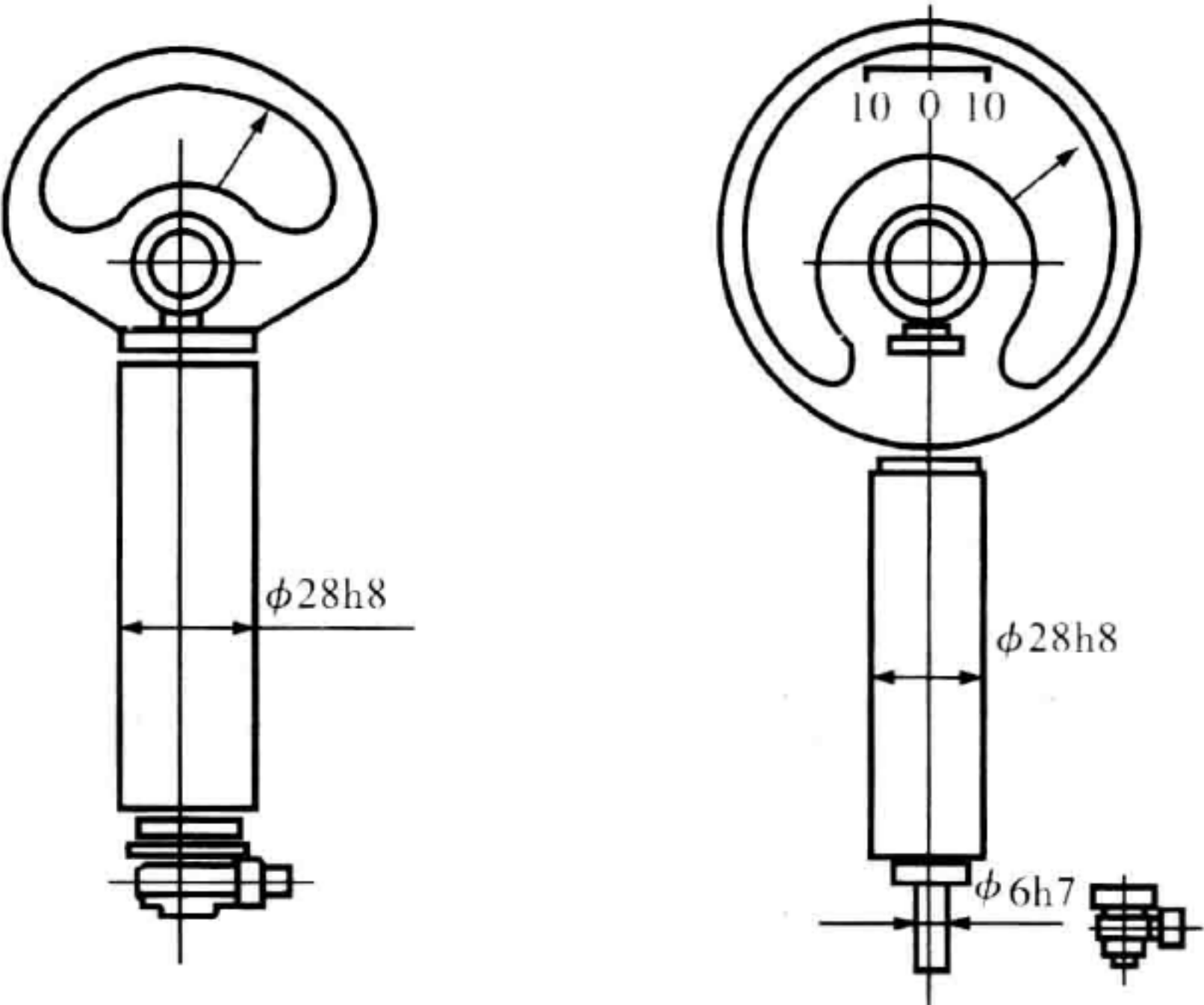


图 3 - 43 (单位: mm)

表 3 - 42 扭簧比较仪的分度值和示值范围 (GB/T 4755—2004)

分度值/mm	示值范围/mm		
	± 30 分度	± 60 分度	± 100 分度
0.1	± 3	± 6	± 10
0.2	± 6	± 12	± 20
0.5	± 15	± 30	± 50
1	± 30	± 60	± 100
2	± 60	—	—
5	± 150	—	—
10	± 300	—	—

11. 磁性表座

磁性表座用于支持百分表、千分表，利用磁性使其在处于任何空间位置的平面及圆柱体上做任意方向的转换，来适应各种不同用途和性质的测量。

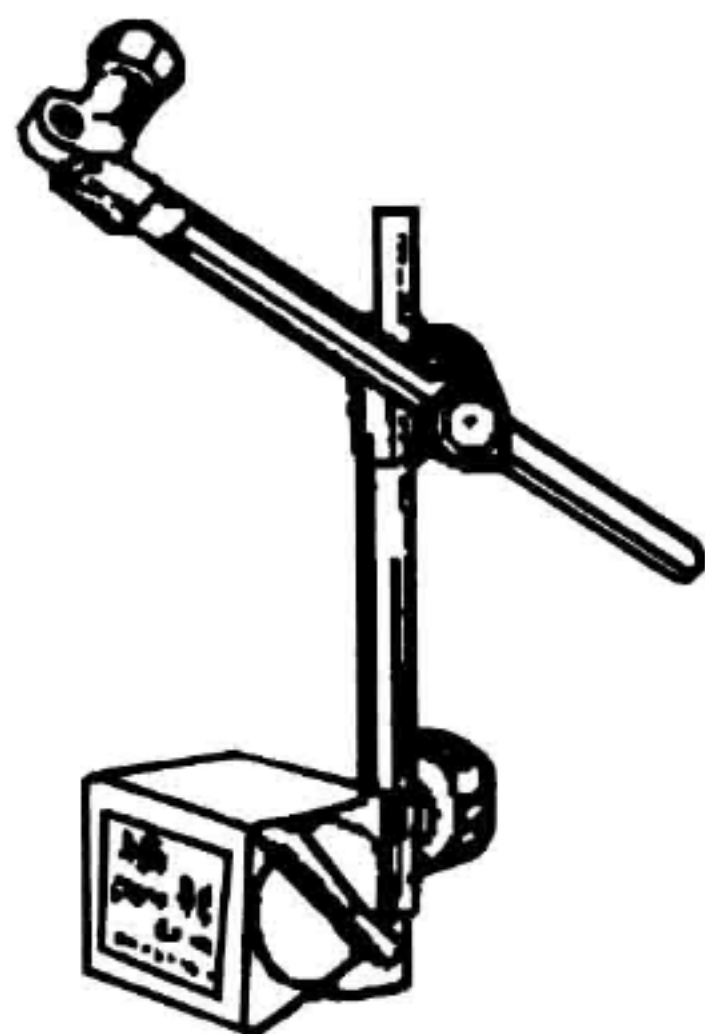


图 3-44

表 3-43 磁性表座的基本参数 (JB/T 10010—2010)

表座型式	立柱高度 <i>H</i> /mm	横杆长度 <i>L</i> /mm	座体 V 形工作面 角度 α	规格 (质量) /kg	夹表孔 直径 <i>D</i> /mm
I 型 II 型 III 型 IV 型	160	140	120°, 135°, 150°	40	8H8, 4H8, 6H8, 10H8
	190	170		60	
	224	200		80	
	280	250		100	
	270 ~ 360	—		60	

12. 万能表座

万能表座用于支持百分表、千分表，并使其处于任意位置，从而测量工件尺寸、形状误差及位置误差。

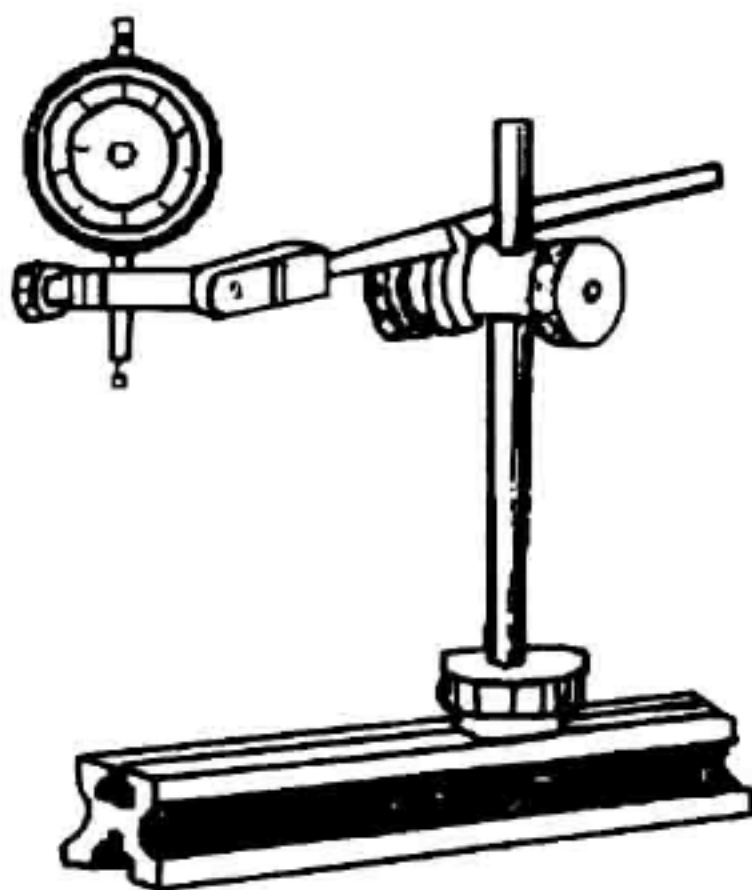


图 3-45

表 3 - 44 万能表座的规格（JB/T 10011—2010）（单位：mm）

底座长度	表杆最大升高量	表杆最大回转半径	表夹孔直径	微调量
220	230	220	8H8， 4H8， 6H8，10H8	—
150	350	320		≥2
220	350	320		
220	230	220		

第4章 电动工具

4.1 装配作业类电动工具

1. 充电式电钻旋具

充电式电钻旋具配用麻花钻头或一字槽、十字槽螺钉旋具头，进行钻孔和装拆机用螺钉、木螺钉等作业，对于野外、高空、管道、无电源及特殊要求的场合尤为适用。



图 4 - 1

表 4 - 1 充电式电钻旋具的型号和规格

钻孔直径 /mm	适用螺钉规格 /mm ≤	额定输出功率 /W	空载转速 / (r/min)	额定转矩 / (N · m)
钢板 ≤6 硬木 ≤10	机用螺钉 M6 木螺钉 5 × 25	55	慢挡 ≥250 快挡 ≥900	慢挡 > 2 快挡 > 0. 5

注：①配用的镍镉电池容量为 1. 2Ah，电压为 9. 6V。
②带有专用快速充电器，使用电源为交流 220V，频率为 50Hz，充电电流为 1 ~ 1. 2A，充电时间为 1 ~ 1. 5h。

2. 微型永磁直流螺丝刀

微型永磁直流螺丝刀用于拧紧或拆卸 2mm 及以下的机用螺钉和自攻螺钉，适用手表、无线电、仪器仪表、电器、照相机、电视机等行业。

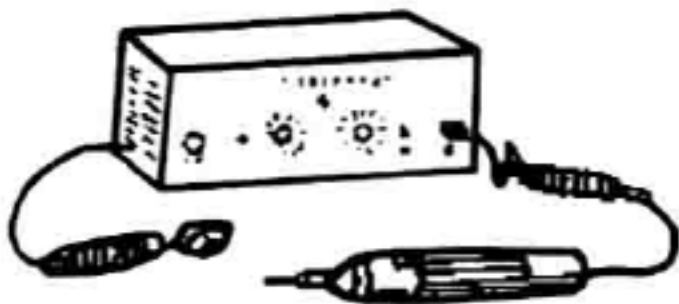


图 4 - 2

表 4 - 2 微型永磁直流螺丝刀的规格和基本参数 (JB/T 2703—2013)

规格/mm	最大拧紧螺钉 规格/mm	额定转矩/ (N · m) ≥	额定转速/ (r/min) ≥	调速范围 / (r/min)	质量/kg
1	M1	0.011	800	300 ~ 800	2
2	M2	0.022	320	150 ~ 320	2

3. 电动螺丝刀

电动螺丝刀用于拧紧或拆卸一字槽或十字槽的机用螺钉、木螺钉和自攻螺钉。

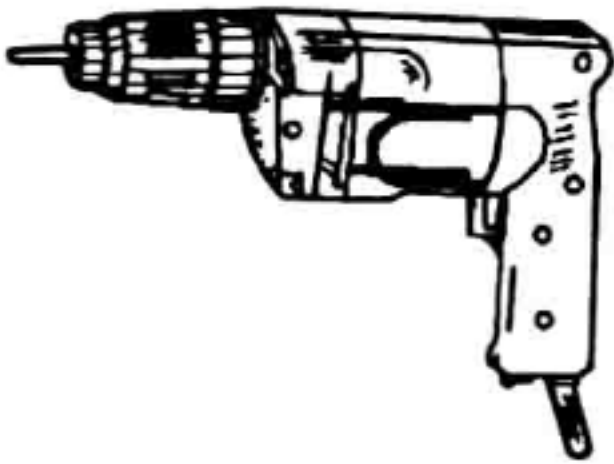


图 4 - 3

表 4 - 3 电动螺丝刀的基本参数 (GB/T 22679—2008)

规格/mm	适用范围/mm			输出功率 /W ≥	拧紧力矩 / (N · m)
	机用螺钉	木螺钉	自攻螺钉		
M6	M4 ~ M6	≥4	ST3.9 ~ ST4.8	85	2.45 ~ 8.0

4. 电动自攻螺丝刀

电动自攻螺丝刀用于拧紧或拆卸机器上的自攻螺钉。

表 4 - 4 电动自攻螺丝刀的基本参数 (JB/T 5343—2013)

规格/mm	适用自攻螺钉范围	输出功率/W ≥	负载转速/ (r/min) ≥
5	ST3 ~ ST5	140	1600
6	ST4 ~ ST6	200	1500

5. 电动扳手

电动扳手配用六角套筒头，用于装拆六角头螺栓及螺母。按其离合器结构分成安全离合器式（A 型）和冲击式（B 型）。



图 4-4

表 4-5 电动扳手的规格、基本参数与尺寸（GB/T 22677—2008）

规格/mm	适用范围/mm	额定电压/V	方头公称尺寸 /mm	边心距/mm ≤	力矩范围 /（N·m）
8	M6 ~ M8	220	10 × 10	26	4 ~ 15
12	M10 ~ M12	220	12.5 × 12.5	36	15 ~ 60
16	M14 ~ M16	220	12.5 × 12.5	45	50 ~ 150
20	M18 ~ M20	220	20 × 20	50	120 ~ 220
24	M22 ~ M24	220	20 × 20	50	220 ~ 400
30	M27 ~ M30	220	25 × 25	56	380 ~ 800
42	M36 ~ M42	220	25 × 25	66	750 ~ 2000
42	M27 ~ M42	380	25.4 × 25.4	66	750 ~ 2000

注：电动扳手的规格是指拆装六角头螺栓、螺母的最大螺纹直径。

6. 电动胀管机

电动胀管机用于胀压锅炉、热交换器等压力容器的坚固管子和管板。

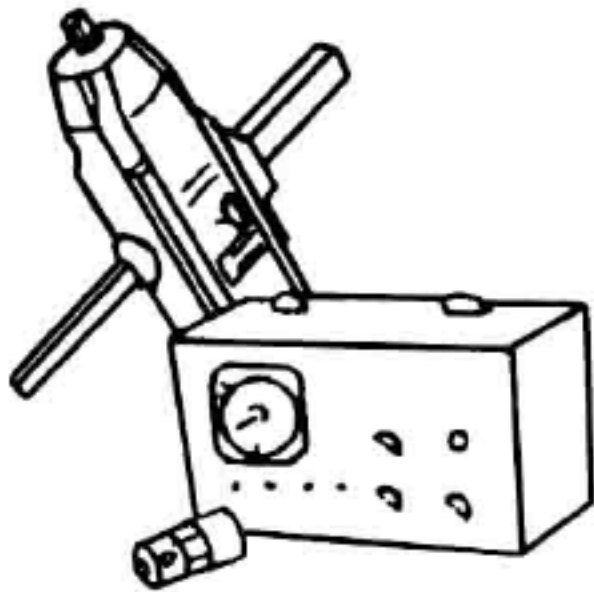


图 4-5

表 4-6 电动胀管机的规格和基本参数

钢管内径 适用范围/mm	额定电压/V	主轴额定转矩 / (N·m)	主轴额定转速 / (r/min)	质量/kg
8 ~ 13	380	5.6	500	13
13 ~ 19	380	9	310	13
19 ~ 25	380	17	240	13
25 ~ 38	380	39	180	9.2
38 ~ 51	380	45	90	13
38 ~ 51	380	140	72	14.5
51 ~ 76	380	200	42	14.5

7. 电动拉铆枪

电动拉铆枪用于铆接各种结构件，尤其适用于铆接封闭结构、盲孔。

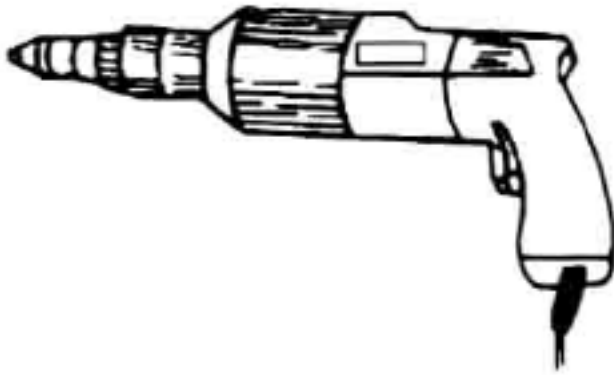


图 4-6

表 4-7 电动拉铆枪的基本参数

最大拉铆钉/mm	额定电压/V	额定电流/A	输入功率/W	最大拉力/kN
φ5	220	1.4	280 ~ 350	7.5 ~ 8.0

4.2 金属切削类电动工具

1. 电钻

电钻用于在金属及其他非坚硬质脆的材料上钻孔。



图 4-7

表 4 - 8 电钻的规格和基本参数（GB/T 5580—2007）

规格/mm	类型	额定输出功率 /W ≥	额定转矩 /（N·m） ≥	噪声限值 /dB（A） ≤
4	A 型	80	0.35	84
6	C 型	90	0.50	
	A 型	120	0.85	
	B 型	160	1.20	
8	C 型	120	1.00	
	A 型	160	1.60	
	B 型	200	2.20	
10	C 型	140	1.50	86
	A 型	180	2.20	
	B 型	230	3.00	
13	C 型	200	2.50	
	A 型	230	4.00	
	B 型	320	6.00	
16	A 型	320	7.00	90
	B 型	400	9.00	
19	A 型	400	12.00	
23	A 型	400	16.00	
32	A 型	500	32.00	92

注：①电钻规格指电钻钻削 45 钢时允许使用的最大钻头直径。

②电钻一般用单相串励电动机驱动。电源电压为 220V，频率为 50Hz，软电缆长度为 2.5m。

③电钻按基本参数和用途分为 A 型（普通型）、B 型（重型）、C 型（轻型）。

2. 磁座钻

磁座钻用于大型工程现场施工及高空作业。



图 4 - 8

表 4 - 9 磁座钻的规格和基本参数 (JB/T 9609—2013)

钻孔 直径 /mm	额定 电压 /V	电 钻		磁座钻架		导板架		断电保护器		电磁铁 吸力 /kN ≥
		主轴额 定输出 功率/W ≥	主轴额 定转矩 (N·m) ≥	回转 角度(°) ≥	水平位 移/mm	最大行 程/mm ≥	允许偏 差/mm	保护吸 力/kN ≥	保护时 间/min ≥	
13	220	320	6.00	300	20	140	1	7	10	8.5
19	220	400	12.00	300	20	180	1.2	8	8	10
	380	400								
23	220	400	16.00	60	20	180	1.2	8	8	11
	380	500								
32	220	1000	25.00	60	20	200	1.5	9	6	13.5
	380	1250								

注：①电磁铁吸力值是在厚度为 20mm、材料为 Q235A、 $Ra=0.8\mu m$ 的标准块上测得的。
②保护时间为维持吸力的最短时间。

3. 型材切割机

型材切割机用于切割圆形或异型钢管、铸铁管、圆钢、角钢、槽钢、扁钢等型材。

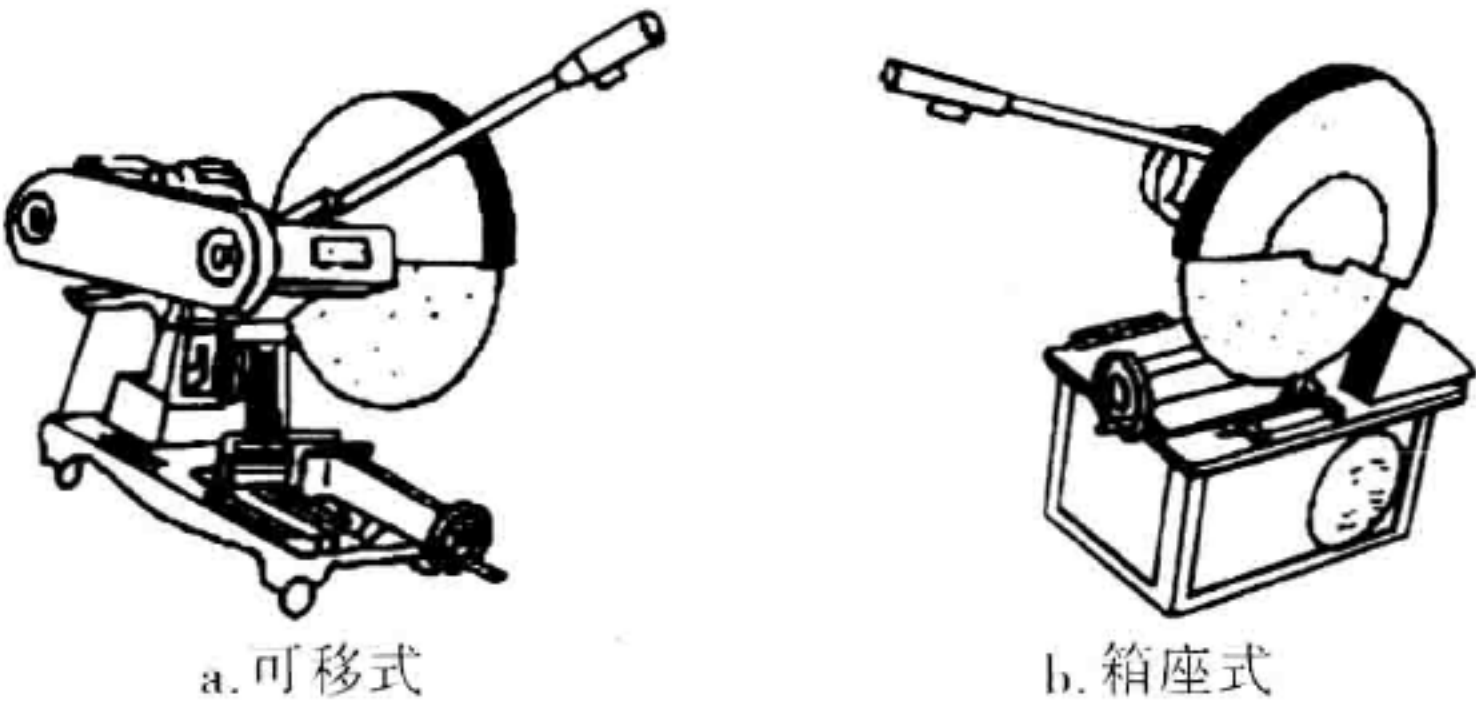


图 4 - 9

表 4 - 10 型材切割机的规格和基本参数 (JB/T 9608—2013)

规格/mm	薄片砂轮外径 /mm	额定输出 功率/W ≥	额定转矩 /(N·m) ≥	最大切割直径 (抗拉强度为 390MPa 圆钢)/mm
200	200	600	2.3	20
250	250	700	3.0	25
300	300	800	3.5	30
350	350	900	4.2	35

续表

规格/mm	薄片砂轮外径/mm	额定输出功率/W ≥	额定转矩/(N·m) ≥	最大切割直径 (抗拉强度为 390MPa 圆钢)/mm
400	400	1100	5.5	50
		2000	6.7	50

4. 电动自爬式锯管机

电动自爬式锯管机用于锯割大口径钢管、铸铁管等金属管材。



图 4 - 10

表 4 - 11 电动自爬式锯管机的型号和基本参数

切割管径/mm	切割壁厚/mm	额定电压/V	输出功率/W	铣刀轴转速/(r/min)	爬行进给速度/(mm/min)
133 ~ 1000	35	380	1500	35	40
200 ~ 1000	20	380	1000	70	85

5. 电动焊缝坡口机

电动焊缝坡口机用于对各种金属构件，在气焊或电焊之前开各种形状（如 V 形、双 V 形、K 形、Y 形等）及各种角度（20°、25°、30°、37.5°、45°、50°、55°、60°）的坡口。

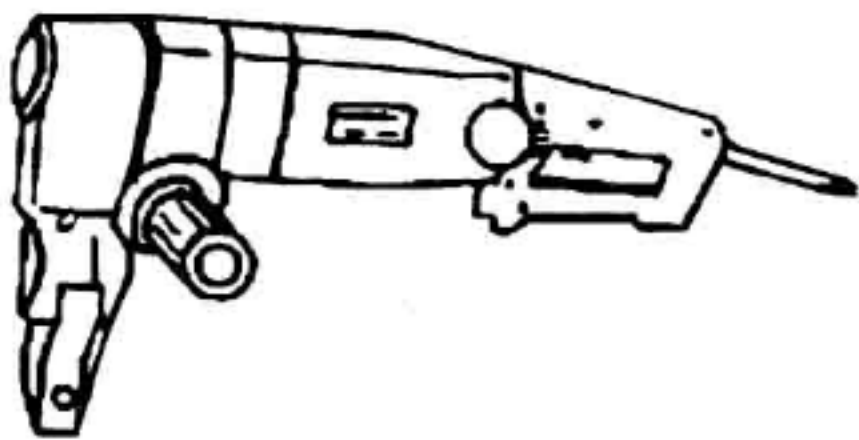


图 4 - 11

表 4 - 12 电动焊缝坡口机的基本参数

切口斜边最大宽度/mm	输入功率/W	加工速度/(m/min) ≥	加工材料厚度/mm
10	2000	2.4	4 ~ 25

6. 电动攻丝机

电动攻丝机用于在钢、铸铁和铜、铝合金等有色金属工件上加工内螺纹。

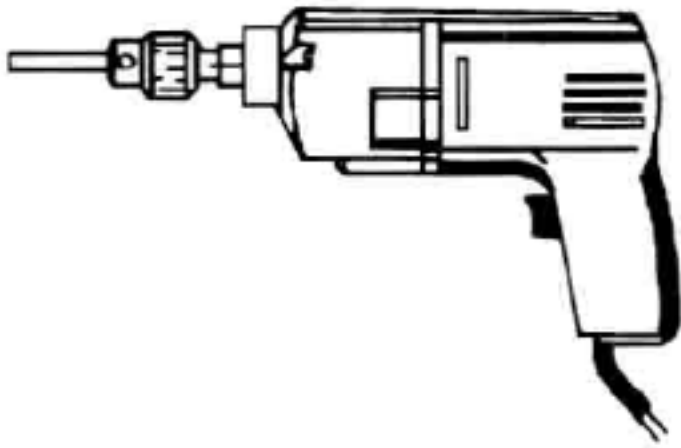


图 4 - 12

表 4 - 13 电动攻丝机的基本参数

攻丝范围/mm	额定电流/A	额定转速/（r/min）	输入功率/W
M4 ~ M8	1.39	310，650	288
M4 ~ M8	1.1	270	230
M4 ~ M18	1.1	270	230
M6 ~ M12	—	250，560	567

7. 电剪刀

手持式电剪刀用于剪切薄钢板、钢带、有色金属板材带材及橡胶板、塑料板等，尤其适宜修剪工件边角，切边平整。

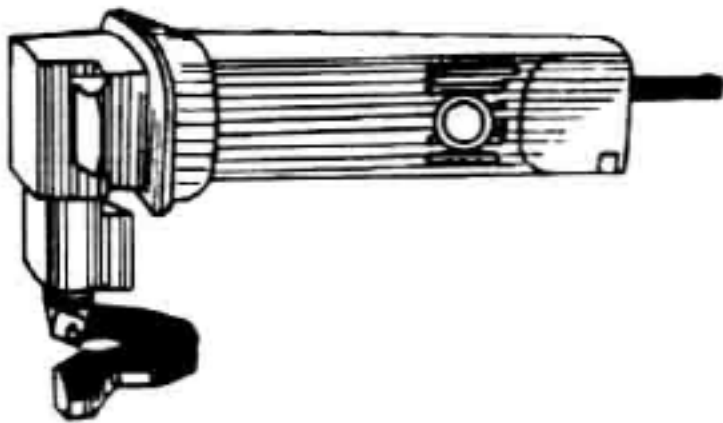


图 4 - 13

表 4 - 14 手持式电剪刀的规格和基本参数

规格 /mm	额定输出功率 /W ≥	刀杆额定往复 次数/（次/min）	剪切进给速度 /（m/min）	剪切余料宽度 /mm	每次剪切 长度/mm
1.6	120	2000	2 ~ 2.5	45 ± 3	560 ± 10
2	140	1100			
2.5	180	800	1 ~ 1.5	35 ± 3	500 ± 10
3.2	250	650	1.5 ~ 2	40 ± 3	470 ± 10
4.5	540	400	0.5 ~ 1	30 ± 3	400 ± 10

注：规格是指电剪刀剪切抗拉强度为 390MPa 热轧钢板的最大厚度。

8. 双刃电剪刀

双刃电剪刀用于剪切各种薄壁金属异型材。

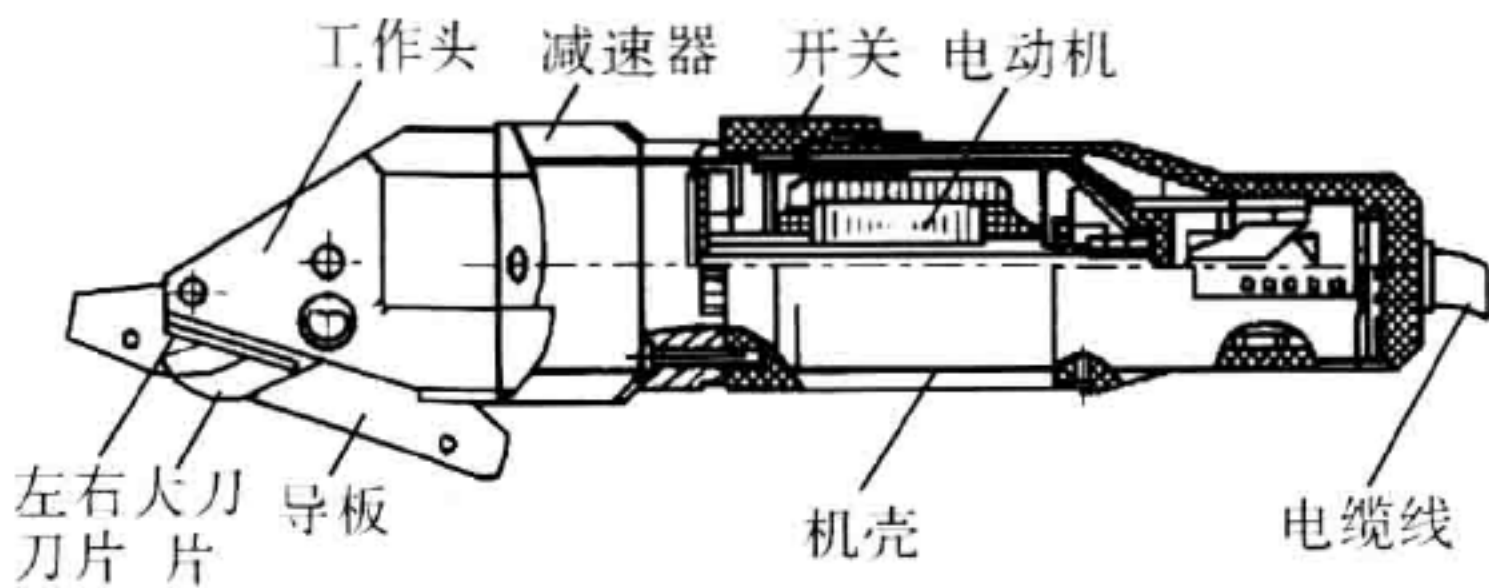


图 4 - 14

表 4 - 15 双刃电剪刀的规格和基本参数（JB/T 6208—2013）

规格/mm	最大剪切厚度/mm	额定输出功率/W	≥	额定往复次数/(次/min)	≥
1.5	1.5	130		1850	
2	2	180		1500	

注：最大剪切厚度是指双刃剪剪切抗拉强度为 390MPa 的 Q235 热轧板的最大厚度。

9. 电冲剪

电冲剪用于冲剪金属板材以及塑料板、布层压板、纤维板等非金属板材，尤其适用于冲剪各种几何形状的内孔。

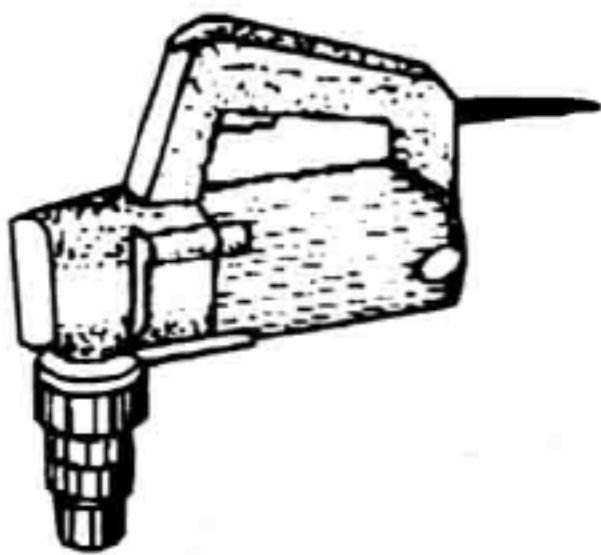


图 4 - 15

表 4 - 16 电冲剪的规格和基本参数

规格/mm	额定电压/V	功率/W	额定冲切次数/(次/min)
1.3	220	230	1260
1.5	220	370	1500
2.5	220	430	700
3.2	220	650	900

注：电冲剪的规格是指冲切抗拉强度为 390MPa 热轧钢板的最大厚度。

10. 电动刀锯

电动刀锯用于锯割板、管、棒等金属材料及合成材料、木材。

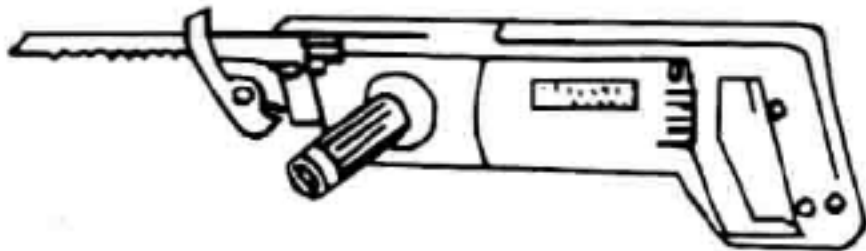


图 4 - 16

表 4 - 17 电动刀锯的规格和基本参数 (GB/T 22678—2008)

规格/mm	额定输出功率 /W ≥	空载往复次数/ (次/min) ≥	额定转矩 (N·m) ≥	锯割范围/mm	
				管材外径	钢板厚度
24	430	2400	2.3	115	12
26					
28	570	2700	2.6	115	12
30					

注：额定输出功率指刀锯拆除往复机构后的额定输出功率。

4.3 砂磨类电动工具

1. 平板砂光机

平板砂光机用于金属构件和木制品及建筑装潢等表平面的砂磨、抛光除锈，也可用于清除涂料。



图 4 - 17

表 4 - 18 平板砂光机的规格和基本参数 (GB/T 22675—2008)

规格/mm	最小额定输入功率/W	空载摆动次数(次/min) ≥
90	100	10000
100	100	10000
125	120	10000
140	140	10000

续表

规格/mm	最小额定输入功率/W	空载摆动次数/(次/min) ≥
150	160	10000
180	180	10000
200	200	10000
250	250	10000
300	300	10000
350	350	10000

注：①制造厂在每一档砂光机的规格上指出所对应平板尺寸,其值为多边形的一条长边或圆形的直径。

②空载摆动次数是指砂光机空载时平板摆动的次数(摆动一周为一次),其值等于偏心轴的空载转速。

③电子调速砂光机是以电子装置调节到最大值时测得的参数。

2. 盘式砂光机

盘式砂光机用于金属构件和木制表面的砂磨、抛光或除锈，也可用于清除工件表面涂料、涂层。



图 4 - 18

表 4 - 19 盘式砂光机的型号和规格

砂盘直径/mm	额定电压/V	输入功率/W	转速/(r/min)
180	220	570	4000

3. 软轴砂轮机

软轴砂轮机用于对大型笨重及不易搬动的机件或铸件进行磨削，去除毛刺，清理飞边。

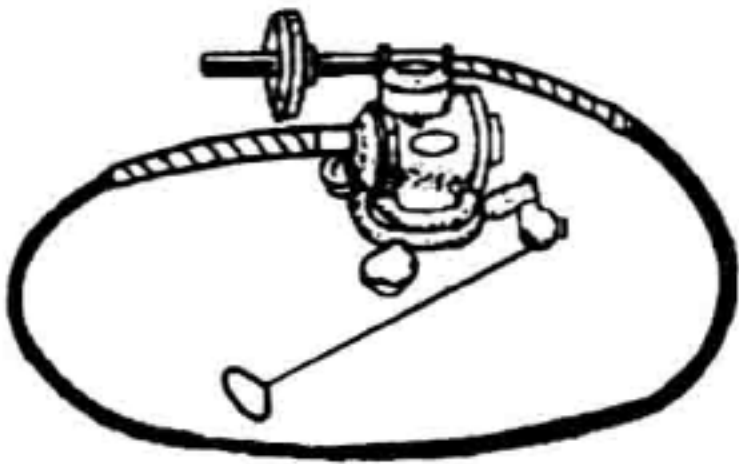


图 4 - 19

表 4 - 20 软轴砂轮机的规格和基本参数

砂轮外径 × 厚度 × 内径/mm	功率/W	转速/ (r/min)	软轴/mm	
			直径	长度
150 × 20 × 32	1000	2820	13	2500
200 × 25 × 32	1500	2850	16	3000

4. 直向砂轮机

手持式直向砂轮机配用平形砂轮，以其圆周面对大型不易搬动的钢铁件、铸件进行磨削加工，清理飞边、毛刺和金属焊缝、割口，换上抛轮时，可用于抛光、除锈等。

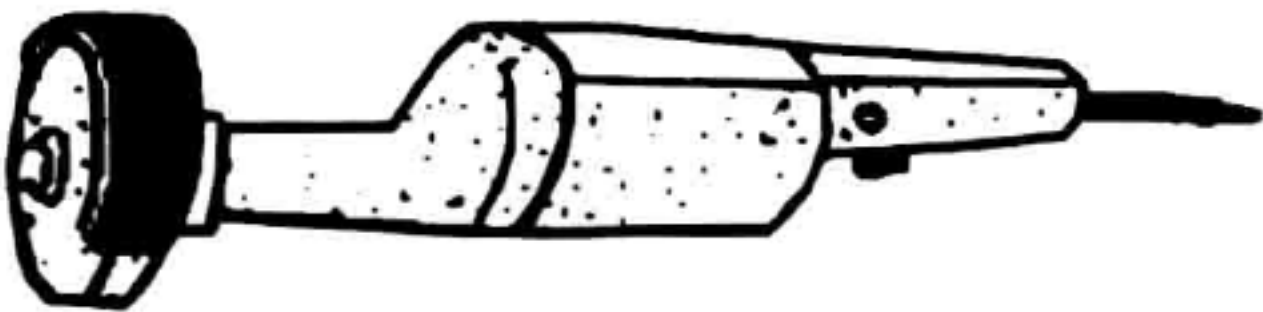


图 4 - 20

表 4 - 21 单相串励和三相中频直向砂轮机的规格和基本参数
(GB/T 22682—2008)

规格/mm		额定输出 功率/W ≥	额定转矩 /(N · m) ≥	空载转速 /(r/min) ≤	许用砂轮安全线 速度/(m/s) ≥
φ80 × 20 × 20(13)	A	200	0. 36	11900	50
	B	280	0. 40		
φ100 × 20 × 20(16)	A	300	0. 50	9500	
	B	350	0. 60		
φ125 × 20 × 20(16)	A	380	0. 80	7600	
	B	500	1. 10		
φ150 × 20 × 32(16)	A	520	1. 35	6300	
	B	750	2. 00		
φ175 × 20 × 32(20)	A	800	2. 40	5400	
	B	1000	3. 15		

注：括号内数值为 ISO 603 的内孔值。

表 4 - 22 直向砂轮机的部分规格和基本参数

规格/mm		额定输出功率/ W ≥	额定转矩/ (N · m) ≥	空载转速/ (r/min) <	许用砂轮安全线 速度/(m/s) ≥
φ125 × 20 × 20 (16)	A	250	0.85	3000	35
	B	350	1.20		
φ150 × 20 × 32 (16)	A				
	B	750	2.40		
φ175 × 20 × 32 (20)	A				
	B				

注：括号内数值为 ISO 603 的内孔值。

5. 台式砂轮机

台式砂轮机固定在工作台上，用于修磨刀具、刃具，也可对小型机件和铸件的表面去刺、磨光、除锈等。

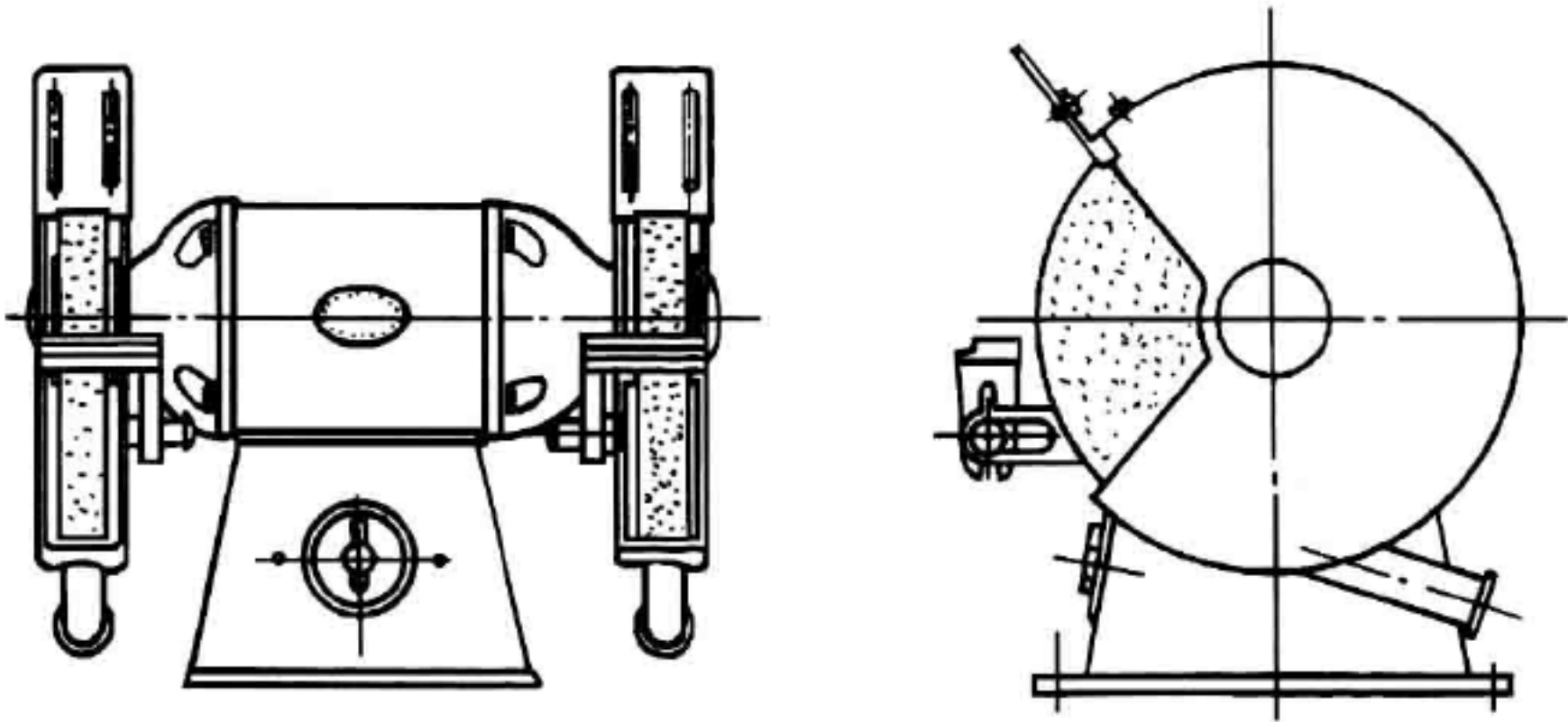


图 4 - 21

表 4 - 23 台式砂轮机的规格和基本参数 (JB/T 4143—2014)

最大砂轮直径/mm	150	200	250
砂轮厚度/mm	20	25	25
砂轮孔径/mm	32	32	32
输出功率/W	250	500	750
电动机同步转速/ (r/min)	3000	3000	3000
使用电动机的种类	单相感应电动机 (220V、50Hz)		三相感应电动机 (380V、50Hz)

6. 多功能抛光砂磨机

多功能抛光砂磨机的主体为微型台式砂轮机，在外伸轴端配有软轴，软轴端的夹头可夹持各种异型砂轮、磨头、抛光轮或铣刀。多功能抛光砂磨机用于对金属件进行修磨、清理，对各种小型零件抛光、除锈及对木制品进行雕刻等。

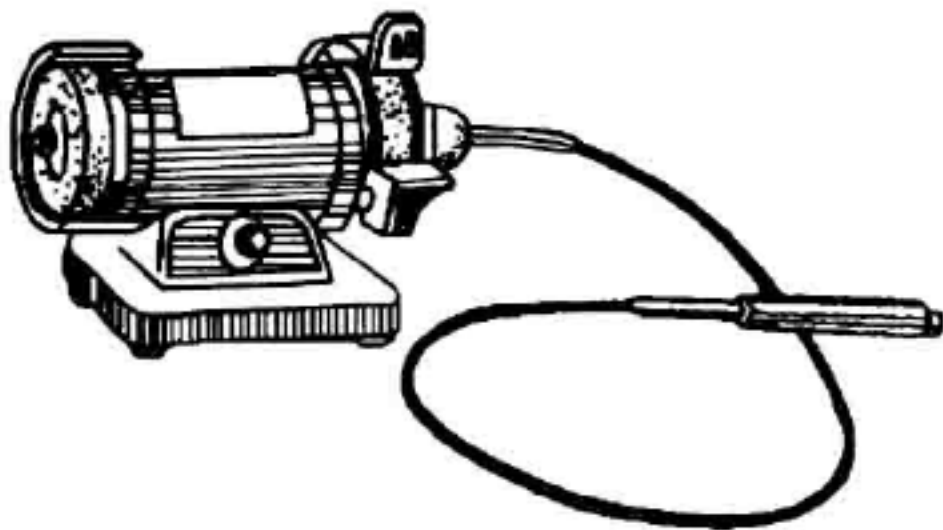


图 4 - 22

表 4 - 24 多功能抛光砂磨机的基本参数

型号	M (E) R3208	安全线速/ (m/s)	60
电源电压/V，频率/Hz	220，50	空载转速/ (r/min)	12000
质量/kg	3.4	输出功率/W	120
砂（抛）轮外形尺寸（直径×孔径×厚度）/mm		75×10×20	

7. 角向磨光机

电动角向磨光机用于锻件、铸件、焊件等金属机件的砂磨、修磨或切割；焊接前开坡口以及清理工件飞边、毛刺、除锈或进行其他砂光作业；配用金刚石切割片，可切割非金属材料，如砖、石等。

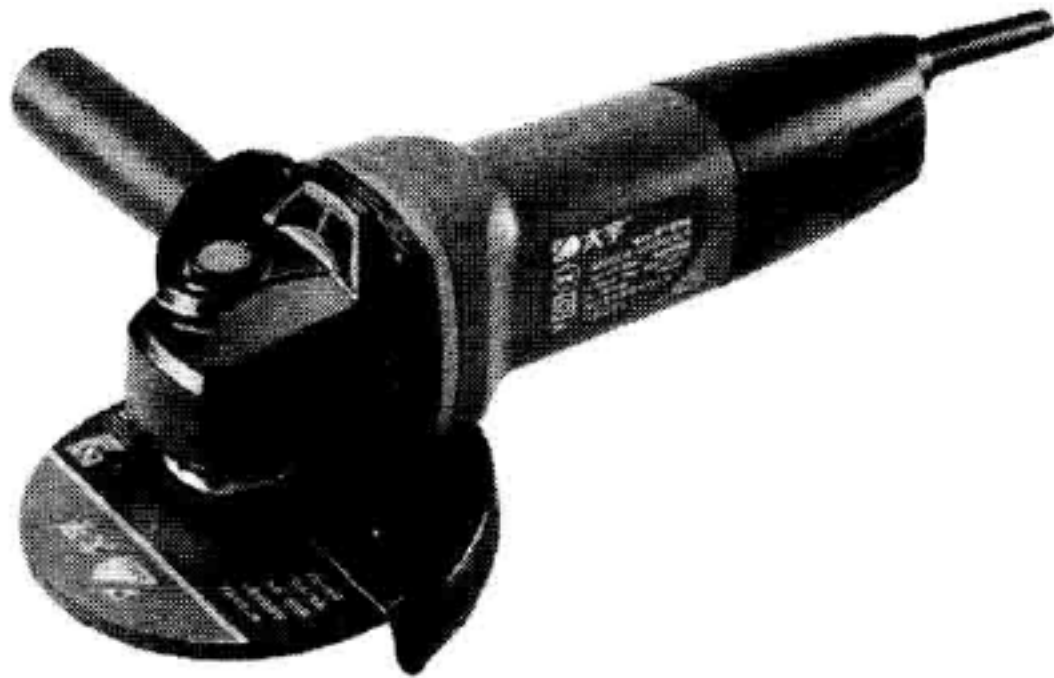


图 4 - 23

表 4 - 25 角向磨光机的规格和基本参数（GB/T 7442—2007）

规格		额定输出功率/W ≥	额定转矩/ (N·m) ≥
砂轮直径 (外径×内径)/mm	类型		
100×16	A	200	0.30
	B	250	0.38
115×22	A	250	0.38
	B	320	0.50
125×22	A	320	0.50
	B	400	0.63
150×22	A	500	0.80
180×22	C	710	1.25
	A	1000	2.00
	B	1250	2.50
230×22	A	1000	2.80
	B	1250	3.55

8. 砂带磨光机

砂带磨光机用于砂磨地板、木板，清除涂料，金属表面除锈，磨斧头等。

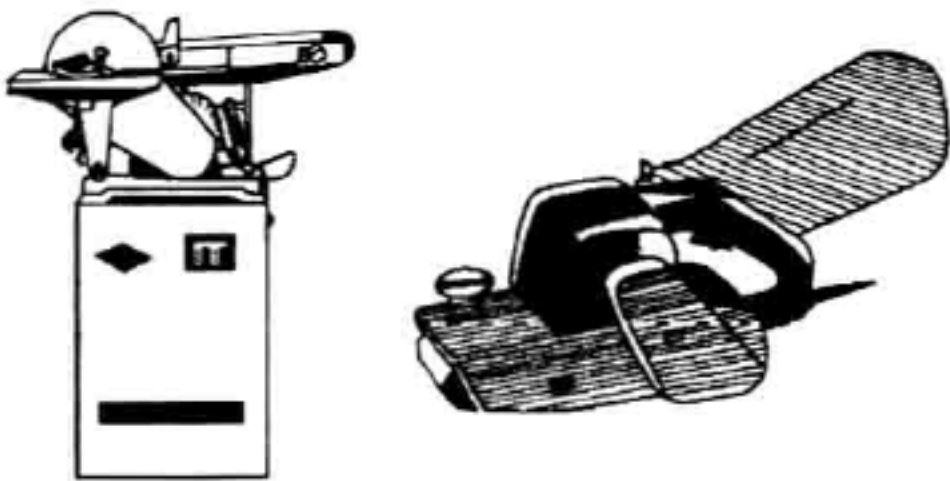


图 4 - 24

表 4 - 26 砂带磨光机的基本参数

型号	2M5415（台式）	手持式（进口产品）	
（砂带的宽度×长度）/mm	150×1200	110×620	76×533
砂带速度/（m/min）	640	350/300（双速）	450/360（双速）
输入功率/W	750	950	
质量/kg	60	7.3	4.4
电源电压/V、频率/Hz	380，50	220，50	

9. 模具电磨

磨具电磨配用安全线速度不低于 35m/s 的各种型式的磨头或各种成型铣刀，对金属表面进行磨削或铣切，特别适用于金属模、压铸模及塑料模中复杂零件和型腔的磨削，是以磨代粗刮的工具。

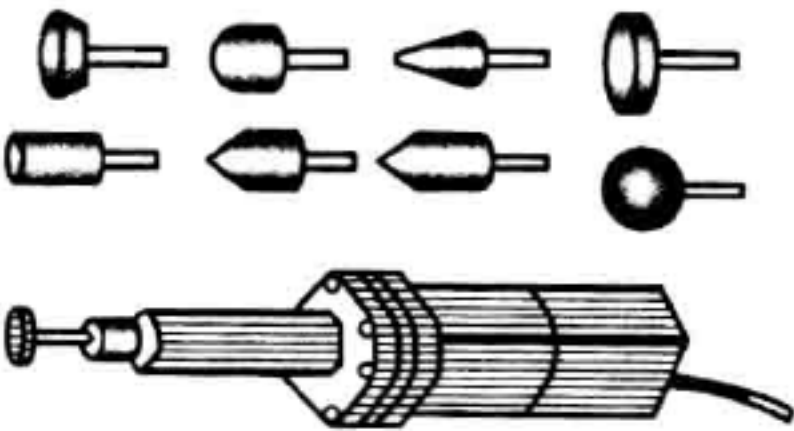


图 4 - 25

表 4 - 27 模具电磨的规格和基本参数（JB/T 8643—2013）

磨头尺寸/mm	额定输出功率/W ≥	额定转矩/(N·m) ≥	最高空载转速/(r/min) ≤
φ10 × 16	40	0.022	47000
φ25 × 32	110	0.08	26700
φ30 × 32	150	0.12	22200

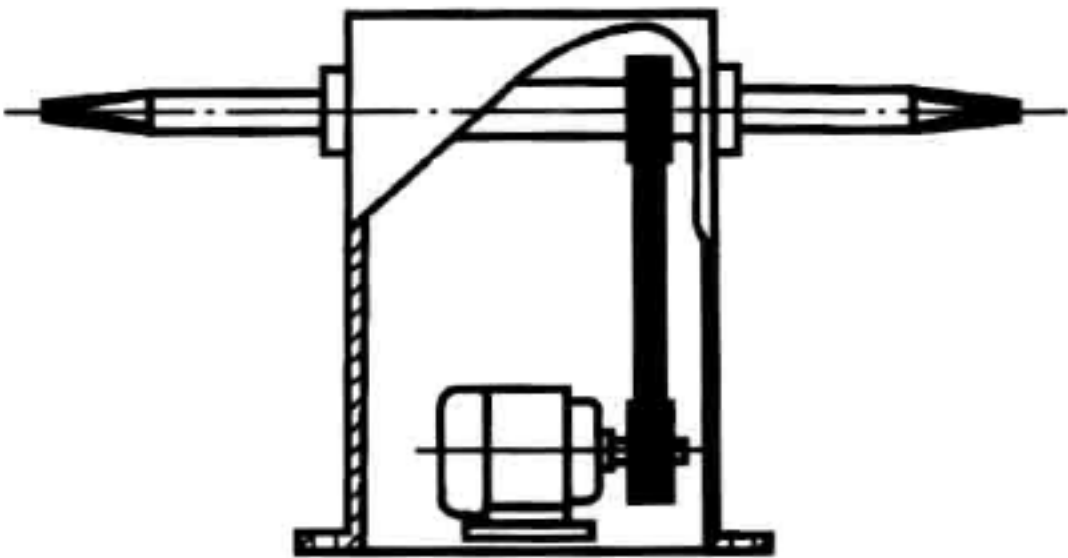
10. 抛光机

抛光机用布、毡等抛光轮对各种材料制件的表面进行抛光。



a. 台式抛光机

b. 自驱式落地抛光机



c. 他驱式落地抛光机

图 4 - 26

表 4 - 28 抛光机的基本参数 (JB/T 6090—2007)

最大抛轮直径/mm	200	300	400
电动机额定功率/kW	0.75	1.5	3
电动机同步转速/ (r/min)	3000		1500
额定电压/V	380		
额定功率/Hz	50		

4.4 建筑道路类电动工具

1. 电锤

电锤用于在混凝土、岩石、砖墙等脆性材料上钻孔、开槽、凿毛等作业。

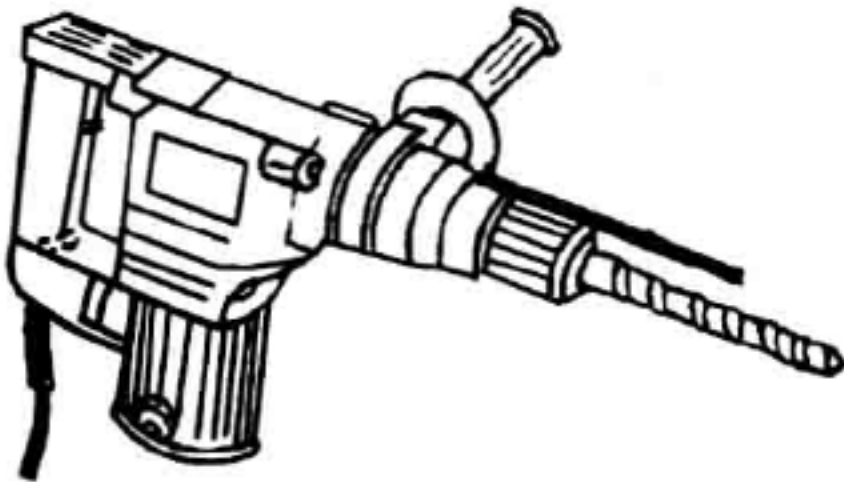


图 4 - 27

表 4 - 29 电锤的基本参数 (GB/T 7443—2007)

型号	Z1C - 16	Z1C - 18	Z1C - 20	Z1C - 22	Z1C - 26	Z1C - 32	Z1C - 38	Z1C - 50
电锤规格/mm	16	18	20	22	26	32	38	50
钻削率/ (cm ³ /min) ≥	15	18	21	24	30	40	50	70
脱扣力矩/ (N·m) ≤	35	35	35	45	45	50	50	50
质量/kg	3	3.1	—	4.2	4.4	6.4	7.4	—

注：电锤规格指在 300 号混凝土（抗压强度 30 ~ 35MPa）上作业时的最大钻孔直径。

2. 电动锤钻

电动锤钻具有两种运动功能：当冲击带旋转时，配用电锤钻头，可在混凝土、岩石、砖墙等脆性材料上进行钻孔、开槽、凿毛等作业；当有旋转而无冲击时，配用麻花钻头或机用木工钻头，可对金属等韧性材料及塑料、木材等进行钻孔作业。

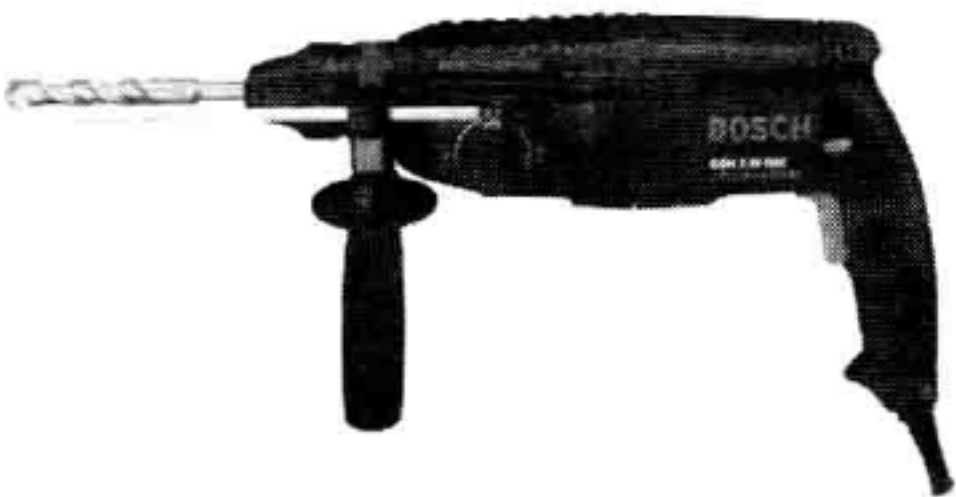


图 4 - 28

表 4 - 30 电动锤钻的基本参数

型号	钻孔直径/mm		工作转速/ (r/min)	冲击次数/ (次/min)	额定输入 功率/W	质量/kg
	混凝土	钢板				
Z1A - 14	8 ~ 14	3 ~ 8	770	3500	380	3.2

3. 冲击电钻

冲击电钻具有两种运动形式：当调节至第一旋转状态时，配用麻花钻头，与电钻一样，用于在金属、木材、塑料等材料上钻孔；当调节至旋转带冲击状态时，配用硬质合金冲击钻头，用于在砖石、轻质混凝土、陶瓷等脆性材料上钻孔。

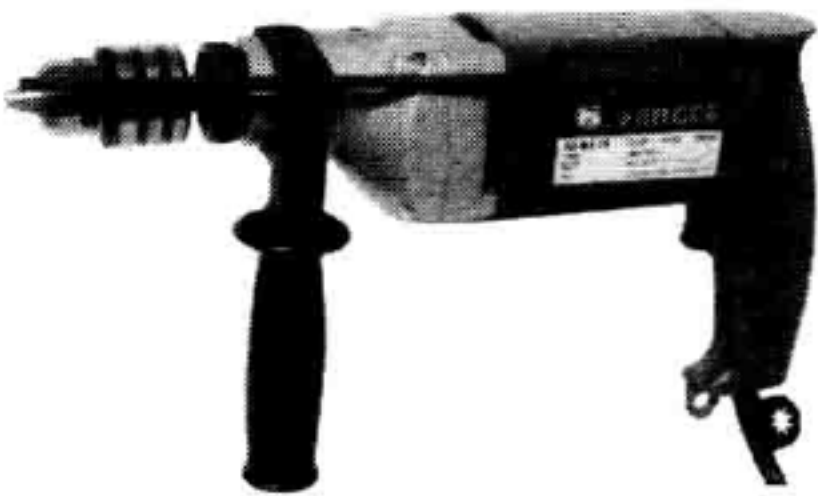


图 4 - 29

表 4 - 31 冲击电钻的基本参数 (GB/T 22676—2008)

规格/mm	额定输出功率/W ≥	额定转矩/(N·m) ≥	额定冲击次数/(次/min) ≥
10	220	1.2	46400
13	280	1.7	43200

续表

规格/mm	额定输出功率/W ≥	额定转矩/(N·m) ≥	额定冲击次数/(次/min) ≥
16	350	2.1	41600
20	430	2.8	38400

注：①冲击电钻的规格指加工砖石、轻质混凝土等材料时的最大钻孔直径。
②对双速冲击电钻表中的基本参数是指高速挡的参数,对电子调速冲击电钻是以电子装置调节到给定转速最高值时的参数。

4. 石材切割机

石材切割机配用金刚石切割片，用于切割花岗石、大理石、云石、瓷砖等脆性材料。

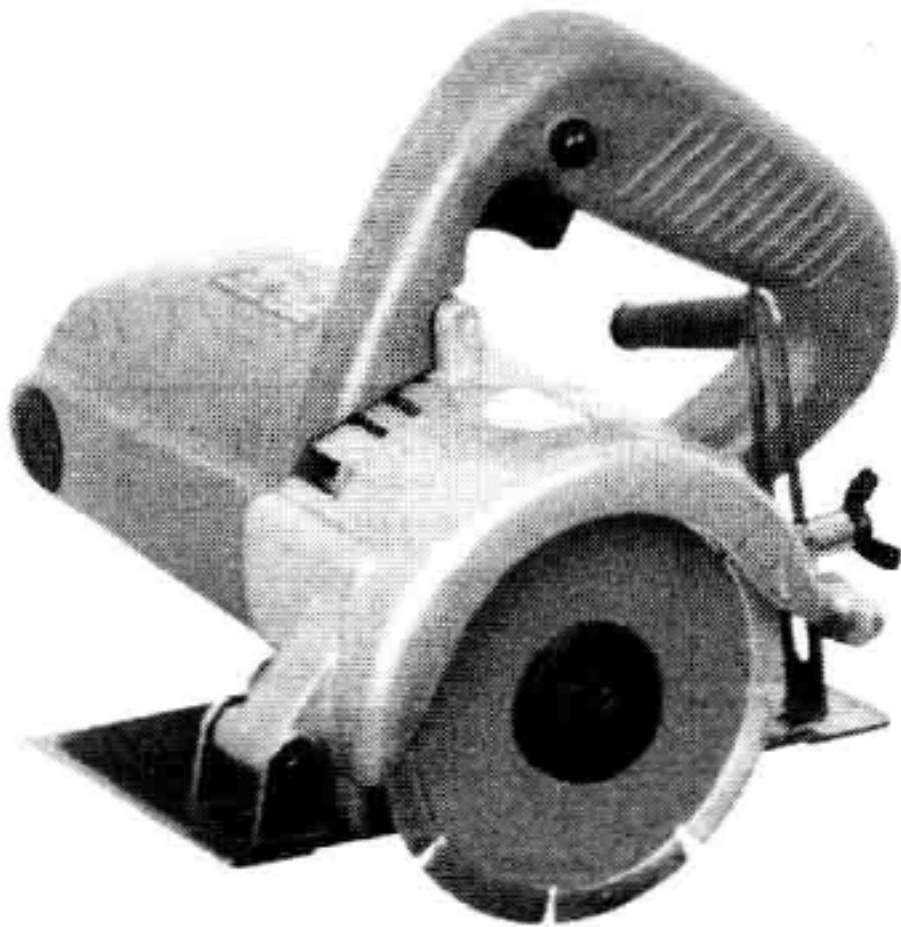


图 4 - 30

表 4 - 32 石材切割机的基本参数（GB/T 22664—2008）

规格	切割锯片尺寸/mm	额定输出功率/W ≥	额定转矩/ (N·m) ≥	最大切割深度/ mm ≥
	外径 × 内径			
110C	110 × 20	200	0.3	20
110	110 × 20	450	0.5	30
125	125 × 20	450	0.7	40
150	150 × 20	550	1.0	50
180	185 × 25	550	1.6	60
200	200 × 25	650	2.0	70

4.5 林业类电动工具

1. 电刨

电刨适合刨削各种木材平面、倒棱和裁口。广泛用于各种装修及移动性强的工作场所。

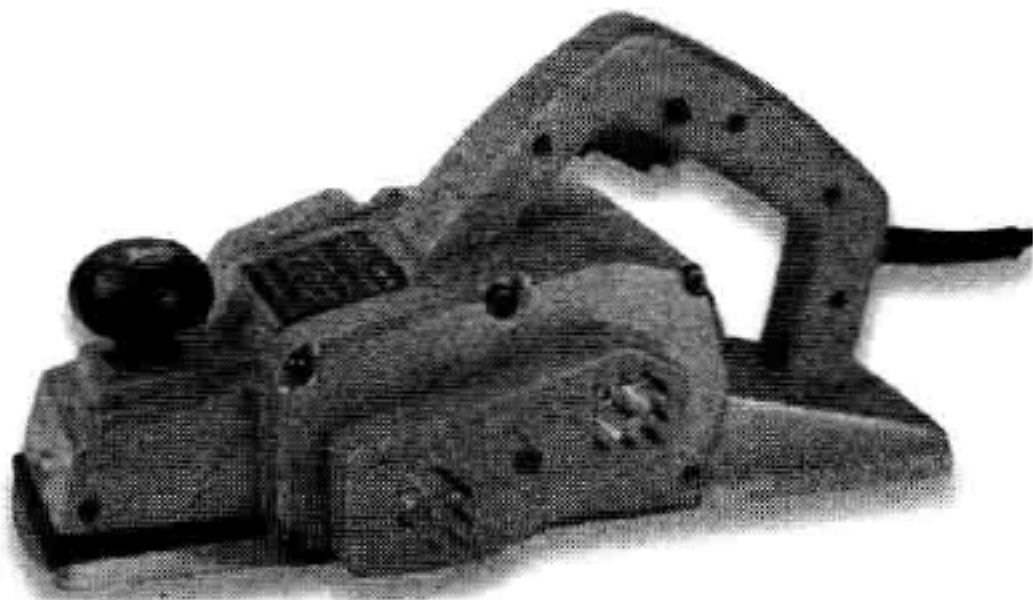


图 4-31

表 4-33 电刨的基本参数 (JB/T 7843—2013)

刨削宽度/mm	刨削深度/mm	额定输出功率/W ≥	额定转矩/ (N·m) ≥
60	1	180	0.16
80 (82)	1	250	0.22
80	2	320	0.30
80	3	370	0.35
90	2	370	0.35
90	3	420	0.42
100	2	420	0.42

2. 曲线锯

曲线锯用于直线或曲线锯割木材、金属、塑料、皮革等各种形状的板材，装上锋利的刀片后还可以裁切橡皮、皮革、纤维织物、泡沫塑料、纸板等。

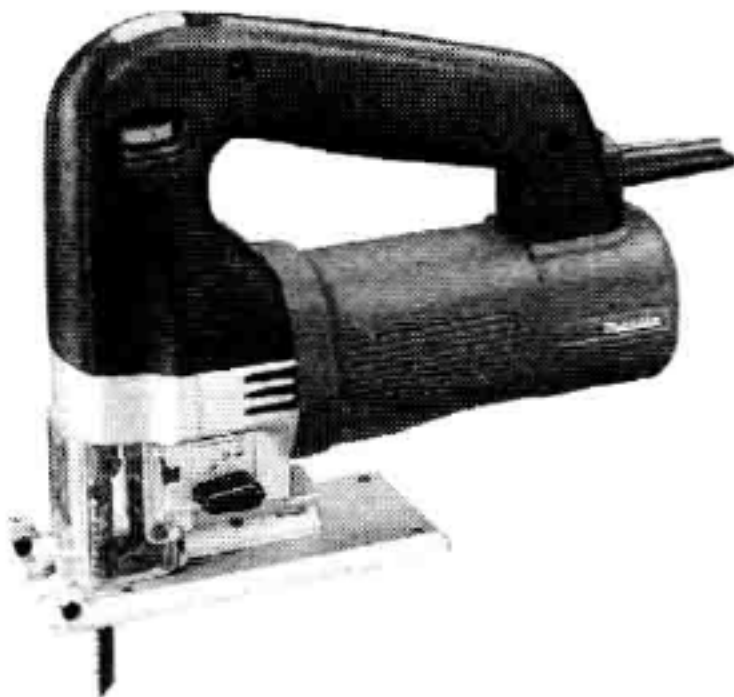


图 4-32

表 4 - 34 曲线锯的基本参数 (GB/T 22680—2008)

规格/mm	额定输出功率/W ≥	工作轴额定往复次数/ (次/min) ≥
40 (3)	140	1600
55 (6)	200	1500
65 (8)	270	1400
80 (10)	420	1200

3. 电圆锯

电圆锯用于锯割木材、纤维板、塑料、软电缆以及类似材料。

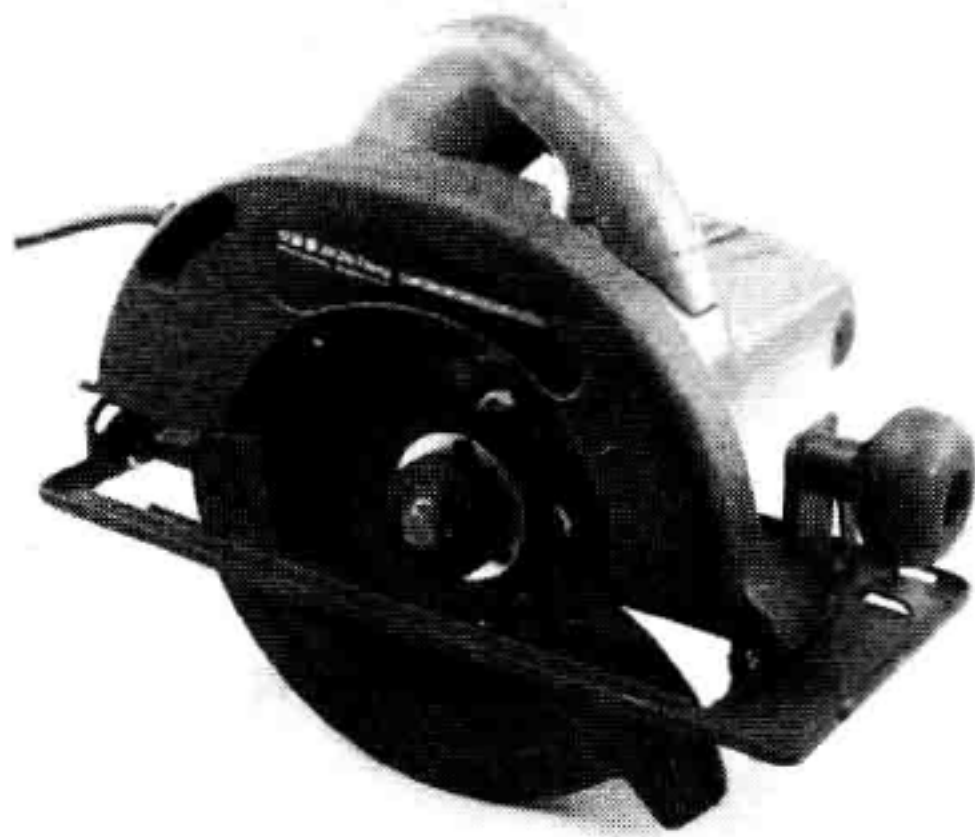


图 4 - 33

表 4 - 35 电圆锯的基本参数 (GB/T 22761—2008)

规格/mm	额定输出功率/ W ≥	额定转矩/ (N · m) ≥	最大锯割深度/ mm ≥	最大调节角度 / (°) ≥
160 × 30	550	1. 70	55	45
185 × 30	600	1. 90	60	45
200 × 30	700	2. 30	65	45
235 × 30	850	3. 00	84	45
270 × 30	1000	4. 20	98	45

注：表中规格指可使用的最大锯片外径 × 孔径。

4. 电动木工凿眼机

电动木工凿眼机配用方眼钻头，用于在木质工件上凿方眼，去掉方眼钻头的方壳后也可钻圆孔。

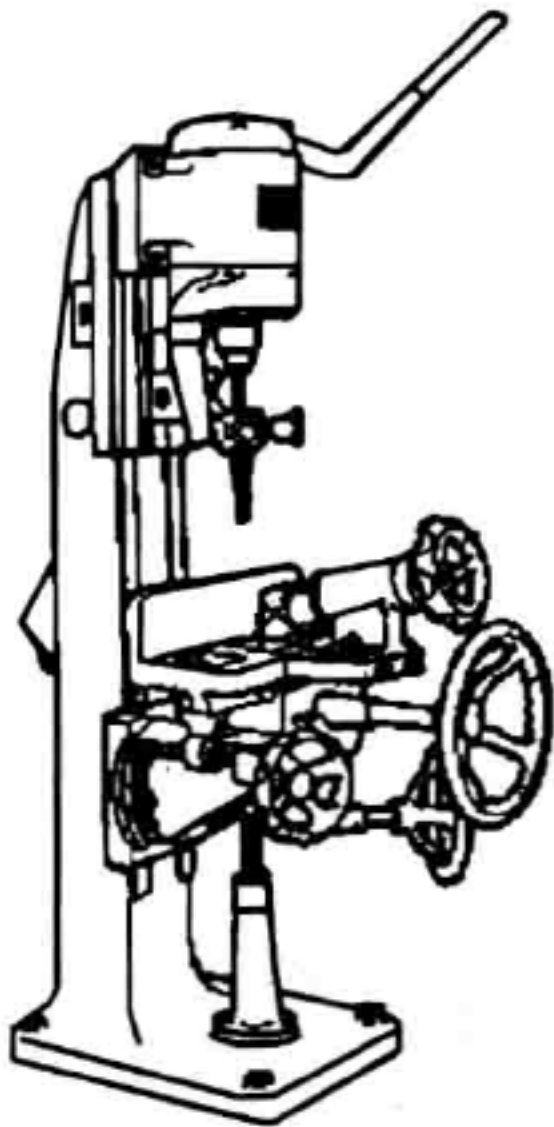


图 4 - 34

表 4 - 36 电动木工凿眼机的规格和基本参数

型号	凿眼宽度/mm	凿孔深度/ mm ≤	夹持工件尺寸/ mm ≤	电动机功率/ W	质量/kg
ZMK - 16	8 ~ 16	100	100 × 100	550	74

5. 木工电钻

木工电钻用于在木质工件及大型木构件上钻削大直径孔、深孔。



图 4 - 35

表 4-37 木工电钻的基本参数

型号		钻孔直径/ mm ≤	钻孔深度/ mm	钻轴转速/ (r/min)	额定电压/ V	输出功率/ W	质量/kg
M2Z-26		26	800	480	380	600	10.5

类型 代号	手把 类型	型号	电动机基本参数							锯切机构参数			电锯质 量(不含 导板、 锯链)/ kg
			额定 功率 /kW	转速/ (r/min)	电压/ V	频率/ Hz	功率 因数	效率/ %	最大转 矩与额 定转矩 之比	导板有 效长 度/mm	锯链 节距/ mm	链速/ (m/s)	
A		DJ-40	4.0	2000	220	400	>0.8	>70	>2.6	400 ~ 700	10.26	10 ~ 15	<9.75
		DJ-37	3.7										
B	高矮 把	DJ-30	3.0	2000	220	400 或 200	>0.8	>70	>2.6	300 ~ 500	10.26 9.52	10 ~ 15	<9.25
		DJ-32	3.2										
		DJ-18	1.8										
		DJ-15	1.5								(15)	(5.5)	
C	矮把	DJ-11	1.1	3000	380 或 220	50	>0.8	>70	1.8 ~ 2.2	300 ~ 400	9.52 8.25 6.35	15 ~ 22	<10.25
		DJ-10	(1.0)										

注：括号中的数值为暂保留数值。

4.6 其他电动工具

1. 手持式电动管道清理机

手持式电动管道清理机配用各种切削刀，用于清理管道污垢，疏通管道淤塞。



图 4-36

表 4-38 手持式电动管道清理机的基本参数

型号	清理管道直径/ mm	清理管道长度/ m	额定电压/ V	电动机功率/ W	最高清理转速/ (r/min)
Z-50	12.7 ~ 50	12	220	185	400

续表

型号	清理管道直径/ mm	清理管道长度/ m	额定电压/ V	电动机功率/ W	最高清理转速/ (r/min)
Z - 500	50 ~ 250	16	220	750	400
GQ - 75	20 ~ 100	30	220	180	400
GQ - 100	20 ~ 100	30	220	180	380
GQ - 200	38 ~ 200	50	220	180	700

2. 电喷枪

电喷枪主要用于喷射漆、药水、防霉剂、除虫剂、杀菌剂等低、中黏度液体。



图 4 - 37

表 4 - 39 电喷枪的基本参数

型号	Q1P - 50	Q1P - 100	Q1P - 150	Q1P - 260	Q1P - 320
额定流量/ (mL/min)	50	100	150	260	320
额定最大输入功率/W	25	40	60	80	100
额定电压/V, 频率/Hz	220, 50				
密封泵压/MPa	> 10				

3. 电动套丝机

电动套丝机用于在钢、铸铁、铜、铝合金等管材上铰制圆锥或圆柱管螺纹，切断钢管，在管子内口倒角等作业，适用于水暖、建筑等行业流动性大的管道现场施工中。

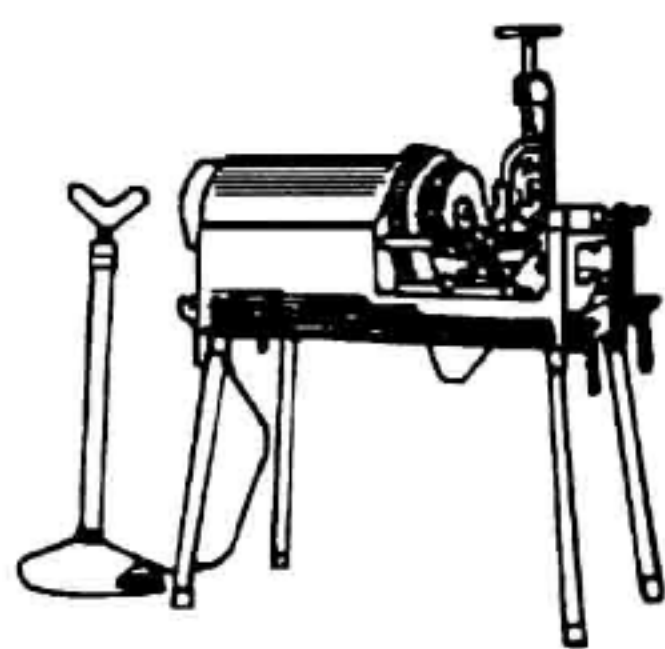


图 4-38

表 4-40 电动套丝机的基本参数 (JB/T 5334—2013)

规格/mm	套制圆锥外螺纹范围 (尺寸代号)	电动机额定功率 /W ≥	主轴额定转速 /(r/min) ≥
50	$\frac{1}{2} \sim 2$	600	16
80	$\frac{1}{2} \sim 3$	750	10
100	$\frac{1}{2} \sim 4$	750	8
150	$2 \frac{1}{2} \sim 4$	750	5

注：表中规格指能套制的符合《低压流体输送用焊接钢管》(GB/T 3091—2008)规定的水、煤气管的最大公称口径。

第 5 章 木工工具

1. 木工绕锯条

木工绕锯条用于锯条狭窄，锯割灵活，适用于沿圆弧或曲线锯割竹、木工件。

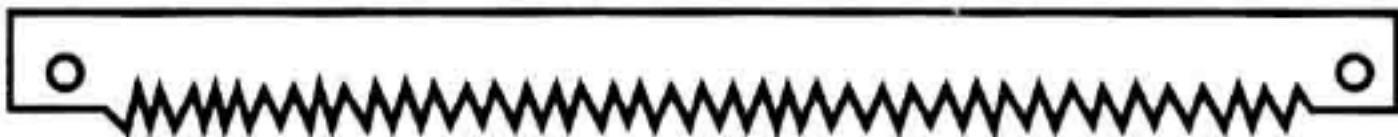


图 5 - 1

表 5 - 1 木工绕锯条的基本尺寸 (QB/T 2094. 4—1995) (单位: mm)

规格	长度 L		宽度 b		厚度 S	
	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差
400	400	± 1.00	10	$+0.50$ -1.00	0.50	$+0.02$ -0.08
450	450					
500	500					
550	550				0.60 0.70	
600	600					
650	650					
700	700					
750	750					
800	800					

注：根据用户的需要，锯条的规格和基本尺寸可不受本表的限制。

2. 木工锯条

木工锯条装在木制工字形锯架上，手动锯割木材。



图 5 - 2

表 5 - 2 木工锯条的基本尺寸 (QB/T 2094. 1—1995) (单位: mm)

长度	宽度	厚度	齿距
400. 00	22. 00, 25. 00	0. 50	2. 00, 2. 50, 3. 00
450. 00			
500. 00	25. 00, 32. 00	0. 50	
550. 00			
600. 00	32. 00, 38. 00	0. 60	3. 00, 4. 00
650. 00			
700. 00	38. 00, 44. 00	0. 70	4. 00, 5. 00
750. 00		0. 70	5. 00, 6. 00
800. 00			
850. 00			
900. 00			
950. 00	44. 00, 50. 00	0. 80, 0. 90	6. 00, 7. 00, 8. 00
1000. 00			
1050. 00			8. 00, 9. 00
1100. 00			
1150. 00			

3. 木工带锯条

木工带锯条装置在带锯机上, 用于锯切大型木材, 有开齿和未开齿两种。



图 5 - 3

表 5 - 3 木工带锯条的基本参数 (JB/T 8087—1999) (单位: mm)

宽度	厚度	最小长度
6. 3	0. 40, 0. 50	7500
10, 12. 5, 16	0. 40, 0. 50, 0. 60	
20, 25, 32	0. 40, 0. 50, 0. 60, 0. 70	
40	0. 60, 0. 70, 0. 80	
50, 63	0. 60, 0. 70, 0. 80, 0. 90	
75	0. 70, 0. 80, 0. 90	

续表

宽度	厚度	最小长度
90	0.80, 0.90, 0.95	7500
100	0.80, 0.90, 0.95, 1.00	8500
125	0.90, 0.95, 1.00, 1.10	
150	0.95, 1.00, 1.10, 1.25, 1.30	
180	1.25, 1.30, 1.40	12500
200	1.30, 1.40	

4. 木工圆锯片

木工圆锯片装在圆锯机上，用于锯割木材、人造板、塑料等。



图 5-4

表 5-4 木工圆锯片的基本尺寸 (GB/T 13573—1992) (单位: mm)

外径	孔径	厚度	齿数/个
160	20, (30)	0.8, 1.0, 1.2, 1.6	80, 100
(180), 200, (225), 250, (280)	30, 60	0.8, 1.0, 1.2, 1.6, 2.0	
315, (355)		1.0, 1.2, 1.6, 2.0, 2.5	
400	30, 85	1.0, 1.2, 1.6, 2.0, 2.5	
(450)		1.2, 1.6, 2.0, 2.5, 3.2	
500, (560)		1.2, 1.6, 2.0, 2.5, 3.2	72, 100
630	40, (50)	1.6, 2.0, 2.5, 3.2, 4.0	
(710), 800		1.6, 2.0, 2.5, 3.2, 4.0	
(900), 1000		2.0, 2.5, 3.2, 4.0, 5.0	
1250	60	3.2, 3.6, 4.0, 5.0	
1600		3.2, 4.5, 5.0, 6.0	
2000		3.6, 5.0, 7.0	

注：①括号内的尺寸尽量不选用。
②木工圆锯片的锯齿分直背齿 (N)、折背齿 (K)、等腰三角齿 (A) 三种。

5. 夹背锯

夹背锯锯片很薄，锯齿很细，用于锯割贵重木材或在精细工件上锯割凹槽。



图 5-5

表 5-5 夹背锯的基本尺寸 (QB/T 2094.6—1995) (单位: mm)

长度	锯身宽度		厚度
	A 型	B 型	
250	100	70	0.8
300		80	
350			

6. 手板锯

手板锯用于锯割狭小的孔槽。



A型 (封闭式) B型 (敞开式)

图 5-6

表 5-6 手板锯的基本尺寸 (QB/T 2094.3—1995) (单位: mm)

规格	长度 L		宽度 b			厚度 S	
	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸		极限偏差	基本尺寸	极限偏差
			A 型	B 型			
250	250	± 2.00	100	70	± 1.00	0.80	$+0.02$ -0.08
300	300			80			
350	350						

注：根据用户的需要，锯条的规格和基本尺寸可不受本表的限制。

7. 鸡尾锯

鸡尾锯用于锯割狭小的孔槽。

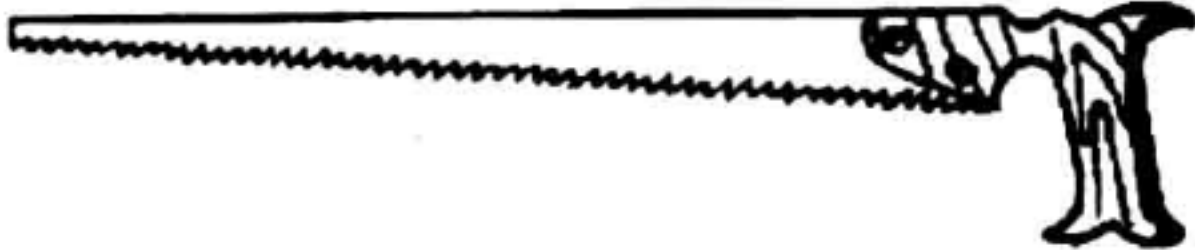


图 5-7

表 5 - 7 鸡尾锯的基本尺寸 (QB/T 2094. 5—1995) (单位: mm)

锯身长度	锯身宽度		锯身厚度	齿距
	大端	小端		
250.0	25.0	6.0, 9.0	0.85	4.0
300.0	30.0			
350.0	40.0			
400.0				

8. 伐木锯条

伐木锯条装在木架上, 由双人推拉锯割木材大料。



图 5 - 8

表 5 - 8 伐木锯条的基本尺寸 (QB/T 2094. 2—1995) (单位: mm)

长度	端面宽度	最大宽度	厚度	齿距
1000	70	110	1. 00	14, 16
1200		120	1. 20	
1400		130		
1600		140	1. 40	18, 20
1800		150	1. 40, 1. 60	

注: 伐木锯条的锯齿按用途分为软木用三角形齿 (DW 型)、硬木用三角形齿 (DH 型) 和标准三角形齿 (DE 型) 三种。

9. 钢丝锯

钢丝锯锯身长度 400mm, 适用于锯割曲线或花样。

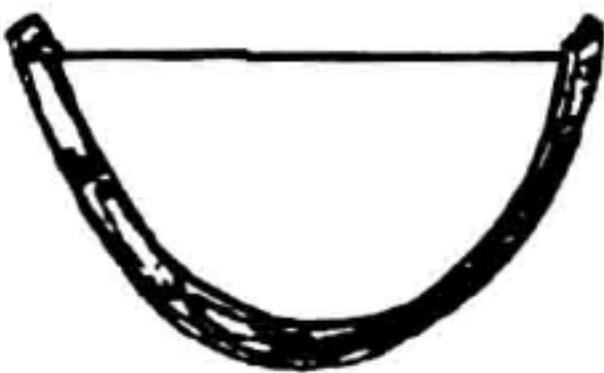


图 5 - 9

10. 正锯器

正锯器用于使锯齿朝两面倾斜成为锯路，校正锯齿。其适用厚度为1~5mm，长×宽=105mm×33mm。



图 5-10

11. 木工硬质合金圆锯片

木工硬质合金圆锯片装在圆锯机上，用于手锯割木材、人造板、塑料及有色金属等。

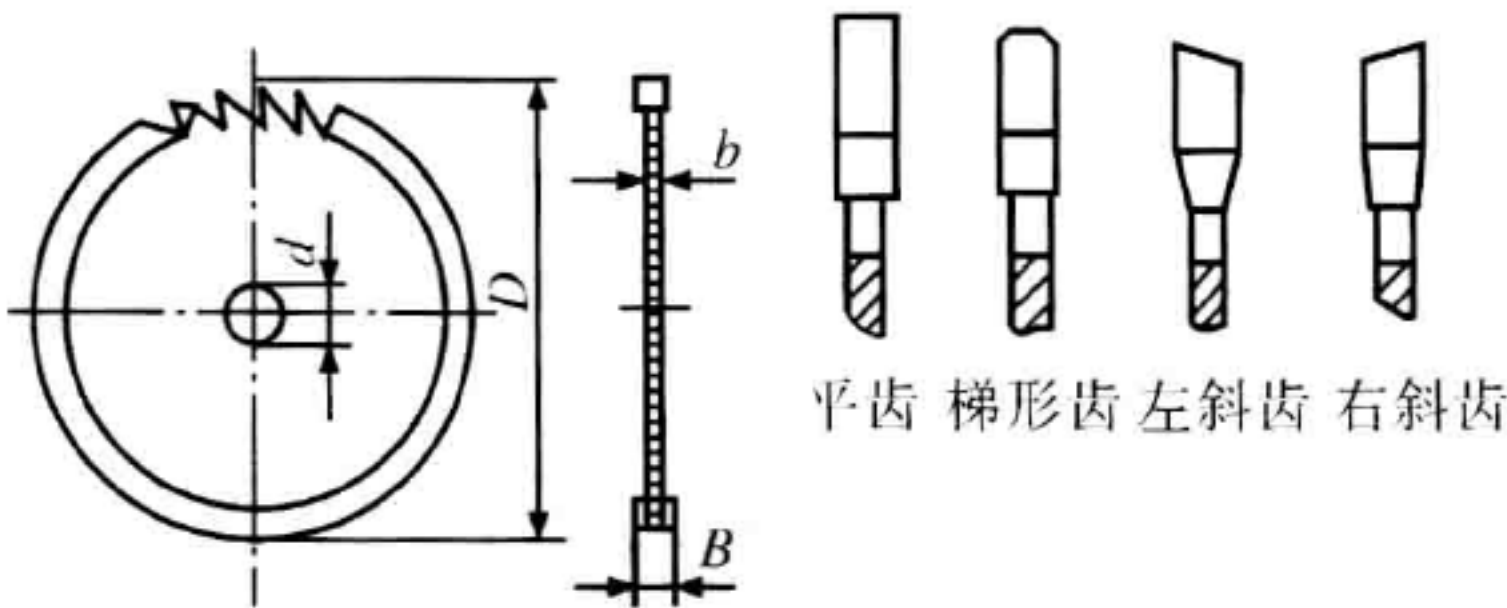


图 5-11

表 5-9 木工硬质合金圆锯片的基本尺寸 (GB/T 14388—2010)
(单位: mm)

外径 D	锯齿厚度 B	锯盘厚度 b	孔径 d	近似齿距					
				10	13	16	20	30	40
				齿数					
100	2.5	1.6	20	32	24	20	16	10	8
125				40	32	24	20	12	10
(140)				40	36	28	24	16	12
160				48	40	32	24	16	12
(180)	2.5, 3.2	1.6, 2.2	30, 60	56	40	36	28	20	16
200				64	48	40	32	20	16
(225)				72	56	48	36	24	16
250	2.5, 3.2, 3.6	1.6, 2.2, 2.6	30, 60, (85)	80	64	48	40	28	20
(280)				96	64	56	40	28	20
315				96	72	64	48	32	24
(355)	3.2, 3.6, 4.0, 4.5	2.2, 2.5, 2.8, 3.2	30, 60, (85)	112	96	72	56	36	28
400				128	96	80	64	40	32

续表

外径 D	锯齿厚度 B	锯盘厚度 b	孔径 d	近似齿距					
				10	13	16	20	30	40
				齿数					
(450)	3.6, 4.0,	2.6, 2.8,	30, 85	—	112	96	72	48	36
500	4.5, 5.0	3.2, 3.6		—	128	96	80	48	40
(560)	4.5, 5.0,	3.2, 3.6,	30, 85	—	—	112	96	56	48
630	4.5, 5.0	3.2, 3.6	40	—	—	128	96	64	48

注：①括号内的尽量避免采用。

②锯齿形状组合举例：梯形齿和平齿、左右斜齿、左右斜齿和平齿。

12. 刨台

刨台装上刨铁、盖铁和楔木后，可将木材的表面刨削平整光滑。刨台分荒刨、中刨、细刨三种，另还有裁口刨、线刨、偏口刨、拉刨、槽刨、花边刨、外圆刨和内圆刨等类型的刨台。



图 5-12

13. 木工手用刨刀

木工手用刨刀装于刨台中，配上盖铁，用手工刨削木材。



图 5-13

表 5-10 木工手用刨刀的基本尺寸 (QB/T 2082—1995) (单位: mm)

宽度		长度	槽宽	槽眼直径	前头厚度	镶钢长度
25	± 0.42	175	9	16	3	56
32	± 0.50		11	19		
38						
44						

续表

宽度		长度	槽宽	槽眼直径	前头厚度	镶钢长度
51 57 64	±0.60	175	11	19	3	56

14. 木工夹

木工夹用于夹持两板料及待黏结的构架。木工夹按外形分为 F 型和 G 型两种：F 型木工夹专门用于夹持胶合板；G 型木工夹是多功能夹，可用来夹持各种工件。

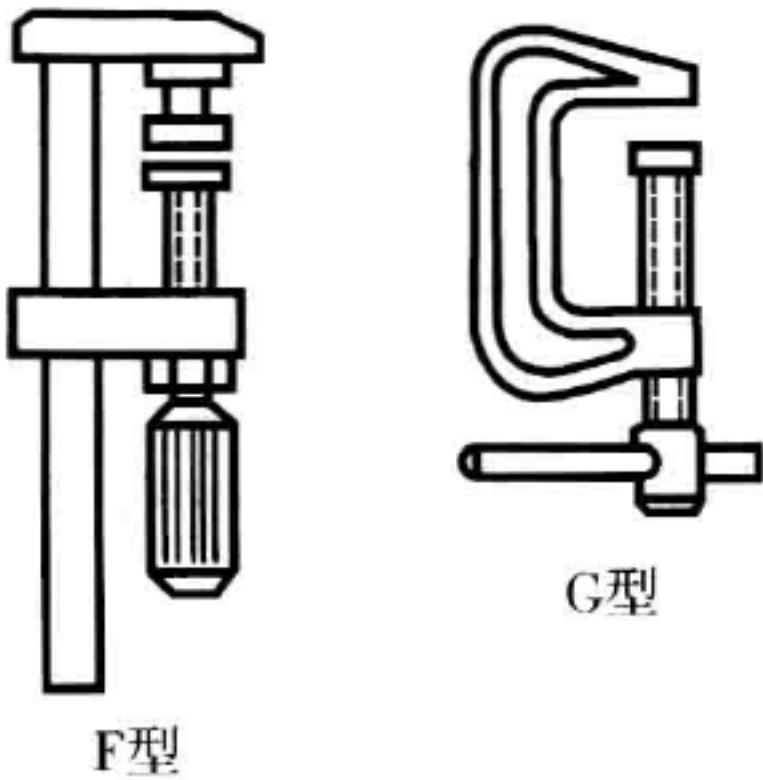


图 5 - 14

表 5 - 11 木工夹的规格

类型	型号	夹持范围/mm	负荷界限/kg	型号	夹持范围/mm	负荷界限/kg
F 型	FS150	150	180	FS250	250	140
	FS200	200	160	FS300	300	100
G 型	GQ8150	50	300	GQ81125	125	450
	GQ8175	75	350	GQ81150	150	500
	GQ81100	100	350	GQ81200	200	1000

15. 木工台虎钳

木工台虎钳装在工作台上，用于夹持木质工件，进行锯、刨、锉等操作。木工台虎钳钳口除可通过丝杆旋转移动外，还具有快速移动机构。钳口长度为 150mm，夹持工件最大尺寸为 250mm。

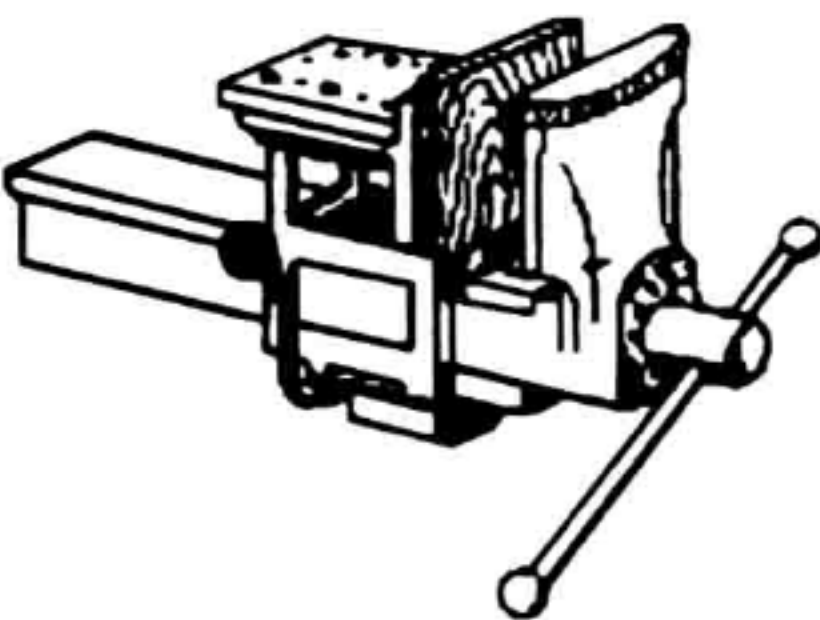


图 5-15

16. 木工钻

木工钻是对木材钻孔用的刀具，分长柄式与短柄式两种。木工钻按其头部的形式又分为双刃木工钻与单刃木工钻两种。长柄式木工钻要安装木棒做执手，用于手工操作；短柄式木工钻柄尾是 1:6 的方锥体，可以安装在弓摇钻或其他机械上进行操作。



图 5-16

表 5-12 木工钻的基本尺寸 (QB/T 1736—1993) (单位: mm)

种类	直径
电工钻	4, 5, 6, 8, 10, 12, (14)
木工钻	5, 6, 6.5, 8, 9.5, 10, 11, 12, 13, 14, (14.5), 16, 19, 20, 22, 22.5, 24, 25, (25.5), 28, (28.5), 30, 32, 38

注：带括号的规格尽可能不采用。

17. 木工方凿钻

木工方凿钻装在木工机床上，用于加工木制品榫槽。木工方凿钻由钻头和空心凿刀组合而成，钻头工作部分采用蜗旋式 (I 型) 或螺旋式 (II 型)。

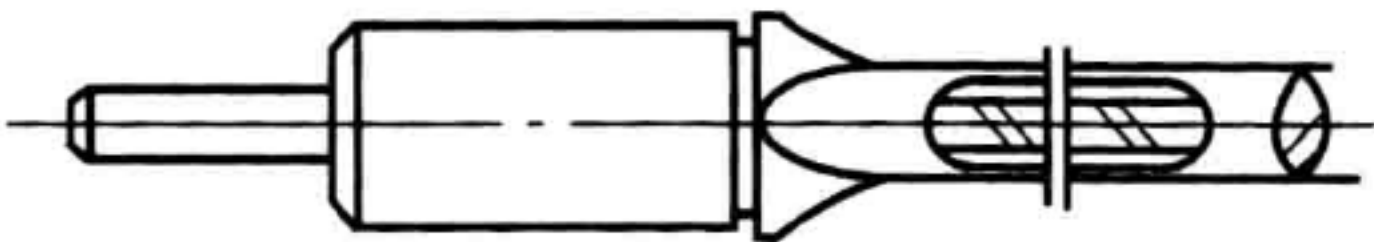


图 5-17

表 5 - 13 木工方凿钻的基本尺寸（JB/T 3872—2010）（单位：mm）

空心凿刀			钻头	
凿刃宽度	柄直径	全长	钻头直径	全长
(6.3)	12	120	(6.3)	160
8			8	
(9.5)	19		(9.5)	
10	19	120	10	160
11		135	11	180
12			12	
(12.5)			(12.5)	
14		145	14	200
16			16	
20	28.5	205	20	255
22			22	
25			25	

注：括号内的尺寸尽量不采用。

18. 弓摇钻

弓摇钻用于夹持短柄式木工钻，对木材、塑料等钻孔，按夹爪数目分二爪和四爪两种，按换向机构分转式（Z）、推式（T）和按式（A）三种。



图 5 - 18

表 5 - 14 弓摇钻的基本尺寸（QB/T 2510—2001）（单位：mm）

型号	最大夹持木工钻直径	全长	回转半径	弓架距
GZ25	22	320 ~ 360	125	150
GZ30	28.5	340 ~ 380	150	150
GZ35	38	360 ~ 400	175	160

19. 锯锉

锯锉用于锉削或修整木制品的圆孔、槽眼及不规则的表面等。



图 5 - 19

表 5 - 15 锯锉的基本尺寸 (QB/T 2569.2—2002) (单位: mm)

名称	代号	长度	柄长	宽度	厚度
扁木锉	M - 01 - 200	200	55	20	6.5
	M - 01 - 250	250	65	25	7.5
	M - 01 - 300	300	75	30	8.5
半圆木锉	M - 02 - 150	150	45	16	6
	M - 02 - 200	200	55	21	7.5
	M - 02 - 250	250	65	25	8.5
	M - 02 - 300	300	75	30	10
圆木锉	M - 03 - 150	150	45	$d = 7.5$	$d_1 \leq 80\% d$
	M - 03 - 200	200	55	$d = 9.5$	
	M - 03 - 250	250	65	$d = 11.5$	
	M - 03 - 300	300	75	$d = 13.5$	
家具半圆木锉	M - 04 - 150	150	45	18	4
	M - 04 - 200	200	55	25	6
	M - 04 - 250	250	65	29	7
	M - 04 - 300	300	75	34	8

20. 木工机用直刃刨刀

木工机用直刃刨刀装在木工刨床上, 用于刨削各种木材, 有 I 型 (整体薄刨刀)、II 型 (双金属薄刨刀)、III 型 (带紧固槽的双金属原创刀) 三种类型。

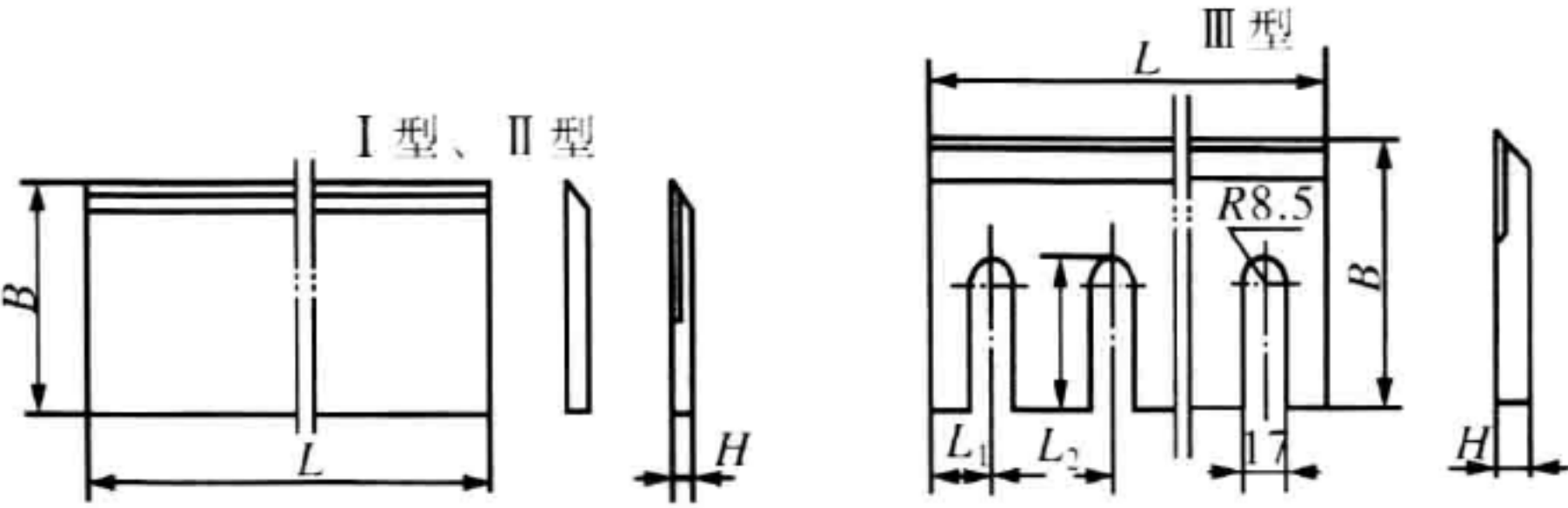


图 5 - 20

表 5-16 Ⅰ、Ⅱ型木工机用直刃刨刀的尺寸（JB 3377—1992）
（单位：mm）

长 L	110	135	170	210	260	(310)	325	410	510	(610)	810	1010	1260
宽 B	30 (35, 40)							35, 40					
厚 H	3, 4												

注：括号内的尺寸尽量避免采用。

表 5-17 Ⅲ型木工机用直刃刨刀的尺寸（JB 3377—1992）（单位：mm）

长 <i>L</i>	40	60	80	110	135	170	210	260	325
宽 <i>B</i>	90，100								
厚 <i>H</i>	8，10								

21. 手工木工凿

手工木工凿用于在木料上凿制榫头、槽沟及打眼等。



图 5-21

表 5-18 手工木工凿的基本尺寸（QB/T 1201—1991）（单位：mm）

刃口宽度	类型	无柄	有柄
	斜口	4，6，8，10，13，16，19，22，25	6，8，10，12，13，16，18，19，20，22，25，32，38
	平口	13，16，19，22，25，32，38	6，8，10，12，13，16，18，19，20，22，25，32，38
	半圆	4，6，8，10，13，16，19，22，25	10，13，16，19，22，25

22. 盖铁

盖铁装在刨台中，保护刨刀刃口部分，并使刨刀在工作时不易活动及易于排出刨花（木屑）。

第6章 气动及液压工具

6.1 气动工具

1. 气动铆钉机

气动铆钉机用于建筑、航空、车辆、船舶和电信器材等行业的金属结构件上铆接钢铆钉（如20钢）或硬铝铆钉（如LY10硬铝）。

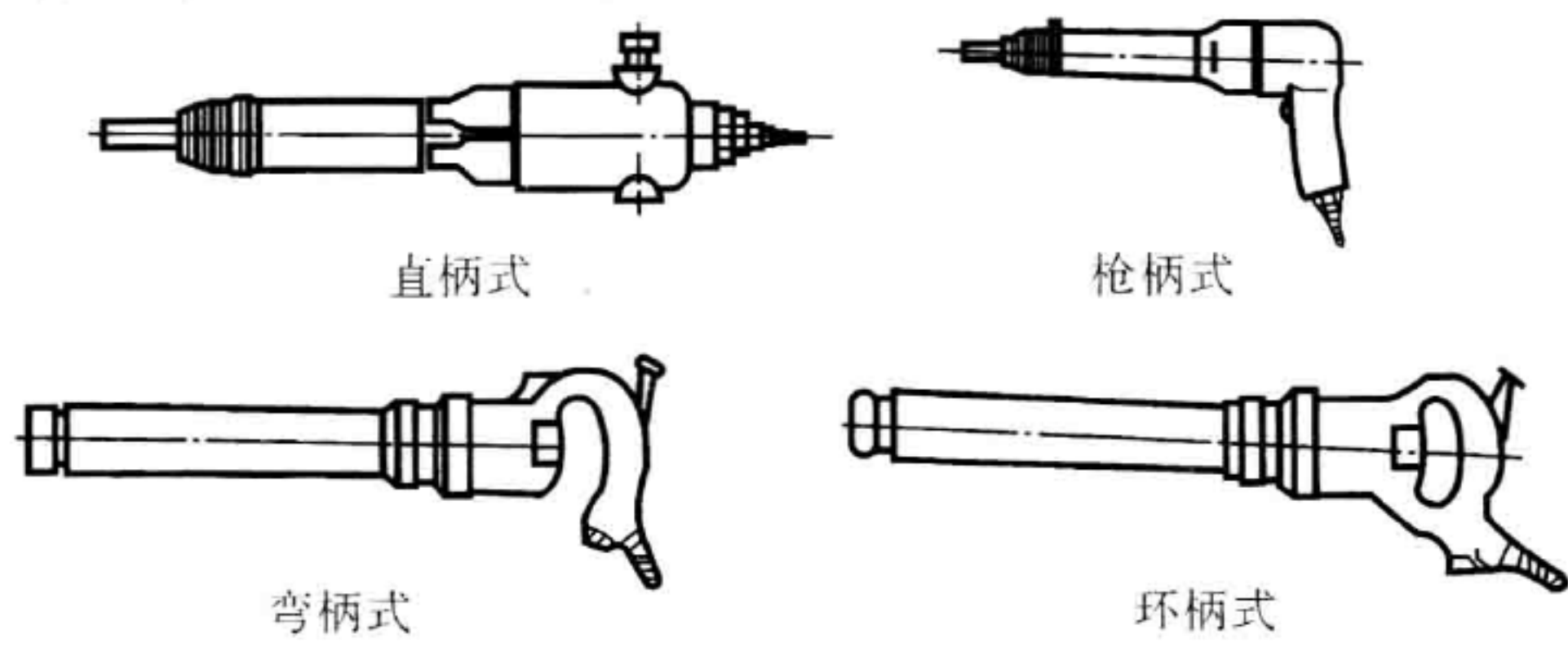


图 6-1

表 6-1 气动铆钉机的基本参数

铆钉直径/mm		冲击能/ J ≥	冲击频率/ Hz ≥	耗气量/ (L/s) ≤	缸径/ mm	气管内径/ mm	质量/ kg
冷铆硬铝 LY10	热铆钢 20						
4	—	2.9	35	6.0	14	10	1.2
5	—	4.3	24	7.0			1.5
		4.3	28	7.0	18	13	1.8
6	—	9.0	13	9.0			2.3
		9.0	20	10	22		2.5
8	12	16	15	12			4.5

续表

铆钉直径/mm		冲击能/ J ≥	冲击频率/ Hz ≥	耗气量/ (L/s) ≤	缸径/ mm	气管内径/ mm	质量/ kg
冷铆硬铝 LY10	热铆钢 20						
—	16	22	20	18	27	16	7.5
—	19	26	18	18			8.5
—	22	32	15	19			9.5
—	28	40	14	19			10.5
—	36	60	10	22	30		13.0

2. 气动剪线钳

气动剪线钳用于剪切铜、铝丝制成的导线及其他金属丝。

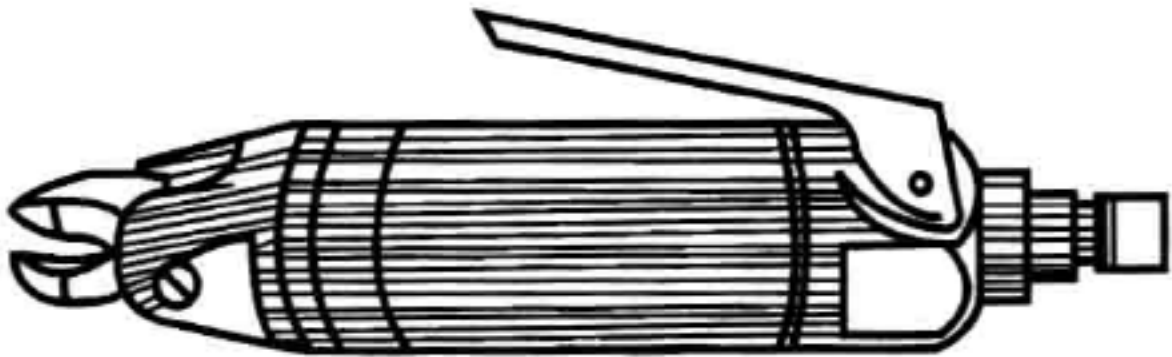


图 6-2

表 6-2 气动剪线钳的基本参数

型号	剪切铜丝直径/mm	工作气压/MPa	外形尺寸（直径×长度）/mm	质量/kg
XQ2	2	0.49	32×150	0.22
XQ3	1.2	0.63	29×120	0.17

3. 气动冷挤压压接钳

气动冷挤压压接钳用于冷压连接导线与接线端子。



图 6-3

表 6-3 气动冷挤压压接钳的型号和规格

型号	缸体直径/mm ≤	气管内径/mm	质量/kg	钳口尺寸/mm	工作气压/MPa
XCD2	60	10	2.2	0.5~10	0.63

4. 手持式气动切割机

手持式气动切割机用于切割钢、铝合金、木材、塑料、瓷砖、玻璃纤维等材料。



图 6-4

表 6-4 手持式气动切割机的规格

锯片直径/mm	转速/（r/min）	切割材料	质量/kg
50	620	厚 1.2mm 以下的中碳钢、铝合金、铜	1.0
	3500	塑钢、塑料、木材	
	7000	钢、玻璃纤维、陶瓷	

5. 气钻

气钻用于在金属、木材、塑料等材质的工件上钻孔。

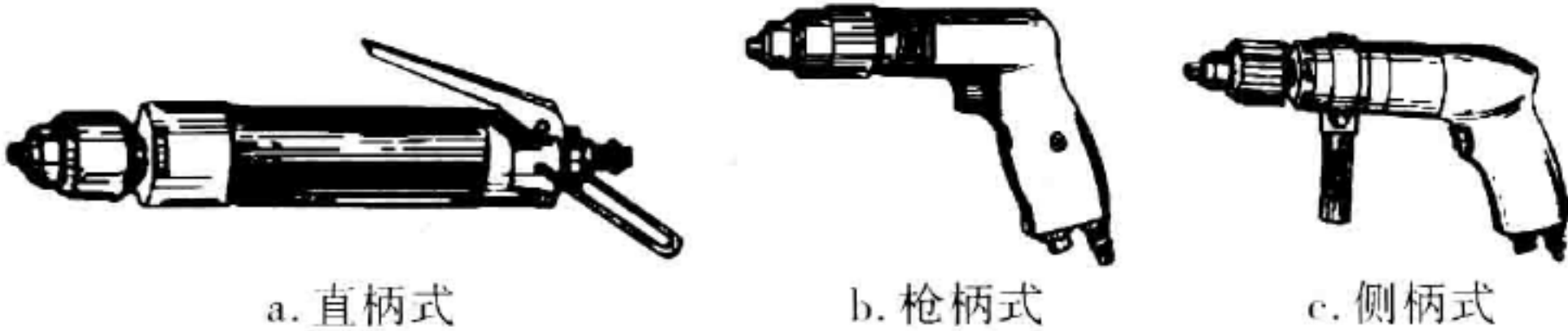


图 6-5

表 6-5 气钻的基本参数（JB/T 9847—2010）

产品系列	功率/ kW ≥	空转转速/ (r/min) ≥	单位功率耗气量/ [L/(s·kW)] ≤	气管内径/ mm	质量/ kg ≤
6	0.200	900	44.0	10	0.9
8		700			1.3
10	0.290	600	36.0	12.5	1.7
13		400			2.6
16	0.660	360	35.0	16	6.0
22	1.070	260	33.0		9.0
32	1.240	180	27.0		13.0
50	2.870	110	26.0	20	23.0
80		70			35.0

注：①验收气压为 0.63MPa。
②噪声在空运转下测量。
③质量不包括钻卡。角式气钻质量可增加 25%。

6. 气剪刀

气剪刀用于剪切金属薄板，也可以剪裁直线或曲线零件。

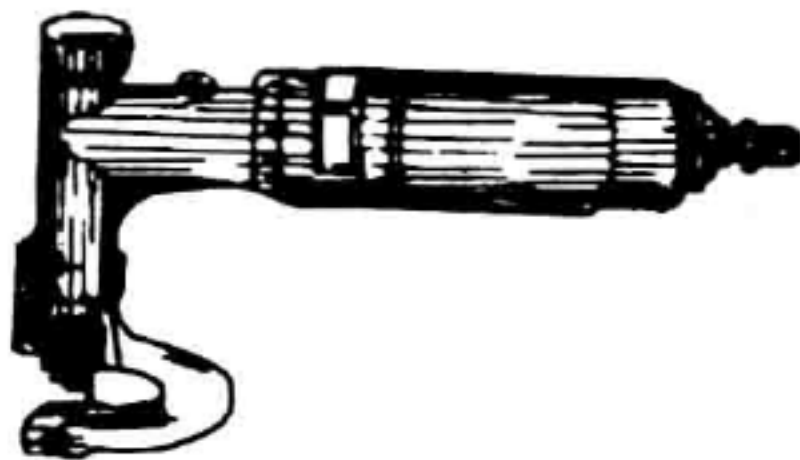


图 6 - 6

表 6 - 6 气剪刀的型号和规格

型号	工作气压/MPa	剪切厚度/mm	剪切频率/Hz	气管内径/mm	质量/kg
JD2	0. 63	≤2. 0	30	10	1. 6
JD3	0. 63	≤2. 5	30	10	1. 5

注：剪切厚度指标是指剪切退火低碳钢板的厚度。

7. 气动攻丝机

气动攻丝机用于在工件上攻内螺纹孔。



图 6 - 7

表 6 - 7 气动攻丝机的型号和规格

型号	攻丝直径/mm ≤		空载转速/ (r/min)		功率/W	质量/kg	结构形式
	铝	钢	正转	反转			
2G8 - 2	M8	—	300	300	—	1. 5	枪柄
GS6Z10	M6	M5	1000	1000	170	1. 1	直柄
GS6Q10	M6	M5	1000	1000	170	1. 2	枪柄
GS8Z09	M8	M6	900	1800	190	1. 55	直柄
GS8Q09	M8	M6	900	1800	190	1. 7	枪柄
GS10Z06	M10	M8	550	1100	190	1. 55	直柄
GS10Q06	M10	M8	550	1100	190	1. 7	枪柄

8. 纯扭式气动螺丝刀

纯扭式气动螺丝刀用于旋紧和拆卸螺钉，尤其适用于连续装配生产线。

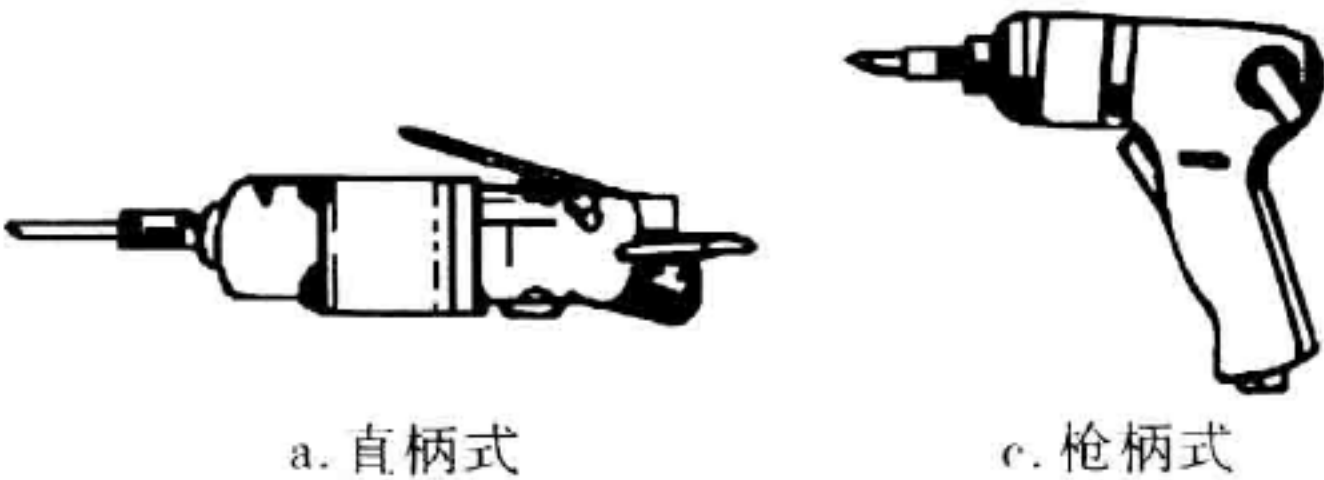


图 6-8

表 6-8 纯扭式气动螺丝刀的基本参数 (JB/T 5129—2014)

产品系列	拧紧螺纹规格/mm	扭矩范围/ (N·m)	空转耗气量 /(L/s) ≤	空转转速/ (r/min) ≥	空转噪声/ dB(A) ≤	气管内 径/mm	质量/kg ≤	
							直柄式	枪柄式
2	M1.6 ~ M2	0.128 ~ 0.264	4.00	1000	93	6.3	0.50	0.55
3	M2 ~ M3	0.264 ~ 0.935	5.00				0.70	0.77
4	M3 ~ M4	0.935 ~ 2.300	7.00		98		0.80	0.88
5	M4 ~ M5	2.300 ~ 4.200	8.50	800	103		1.00	1.10
6	M5 ~ M6	4.200 ~ 7.220	10.50	600	105			

9. 气动射钉枪

气动圆盘、圆头钉射钉枪均适用于将射钉钉在混凝土、砌砖体、岩石和钢铁上，以及紧固建造构件、水电线路和某些金属结构件等；气动码钉射钉枪、T型钉射钉枪可把口形钉射钉在建筑构件、包装箱上，或将T型钉射钉在被紧固物上。

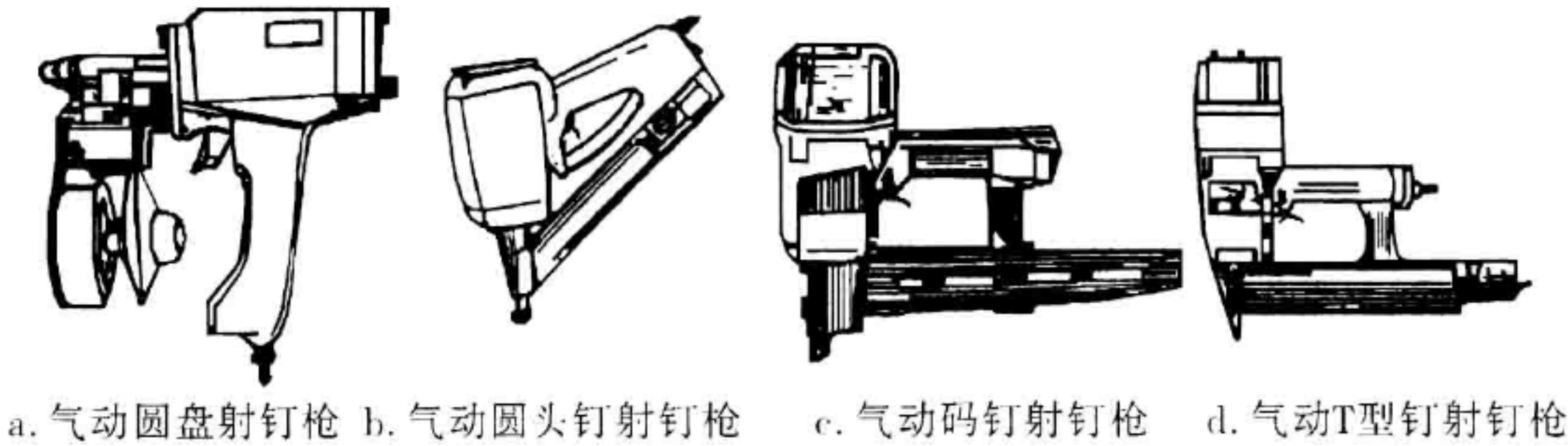


图 6-9

表 6 - 9 气动射钉枪的规格

种类	空气压力/MPa	射钉频率/(枚/s)	盛钉容量/枚	质量/kg
气动圆盘射钉枪	0.4 ~ 0.7	4	385	2.5
	0.45 ~ 0.75	4	300	3.7
	0.4 ~ 0.7	4	285/300	3.2
	0.4 ~ 0.7	3	300/250	3.5
气动圆头钉射钉枪	0.45 ~ 0.7	3	64/70	5.5
	0.4 ~ 0.7	3	64/70	3.6
气动码钉射钉枪	0.4 ~ 0.7	6	110	1.2
	0.45 ~ 0.85	5	165	2.8
气动 T 型钉射钉枪	0.4 ~ 0.7	4	120/104	3.2

10. 气动压铆机

气动压铆机用于压铆接宽度较小的工件或大型工件的边缘部位。

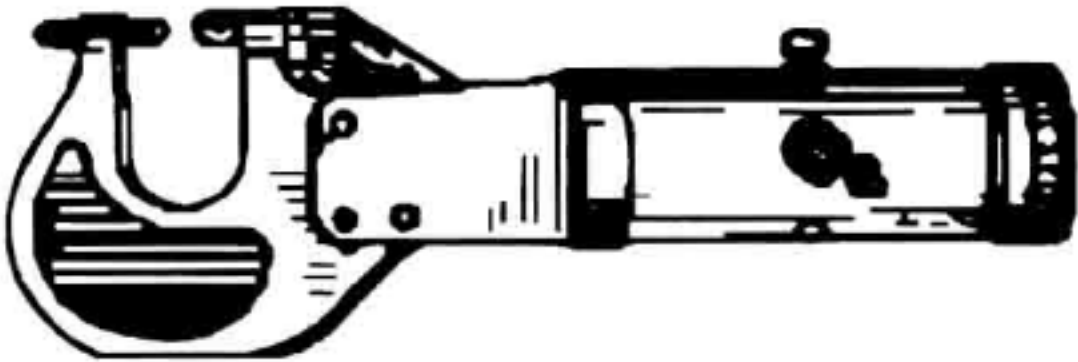


图 6 - 10

表 5 - 10 气动压铆机的型号和规格

型号	铆钉直径/mm	最大压铆力/kN	工作气压/MPa	质量/kg
MY5	5	40	0.49	3.3

11. 气动砂光机

在气动砂光机底板上粘贴不同粒度的砂纸或抛光布，可对金属木材等表面进行砂光、抛光、除锈等。



MG型



其他型号

图 6 - 11

表 6 - 11 气动砂光机的型号和规格

型号	底板尺寸/ mm	功率/ kW	空载转速/ (r/min) ≤	耗气量/ (L/min) ≤	工作气压/ MPa	外形尺寸/ mm	质量/ kg
N3	102 × 204	0.15	7500	500	0.5	280 × 102 × 130	3
F66			5500			275 × 120 × 130	2.5
322	75 × 150	1.0	4000	400	0.4	225 × 75 × 120	1.6
MG	φ146	0.18	8500		0.49	250 × 70 × 125	1.8

12. 定转矩气扳机

定转矩气扳机适用于扭矩不大但对拧紧力矩有较高精度要求的六角头螺栓（母）的装配作业。

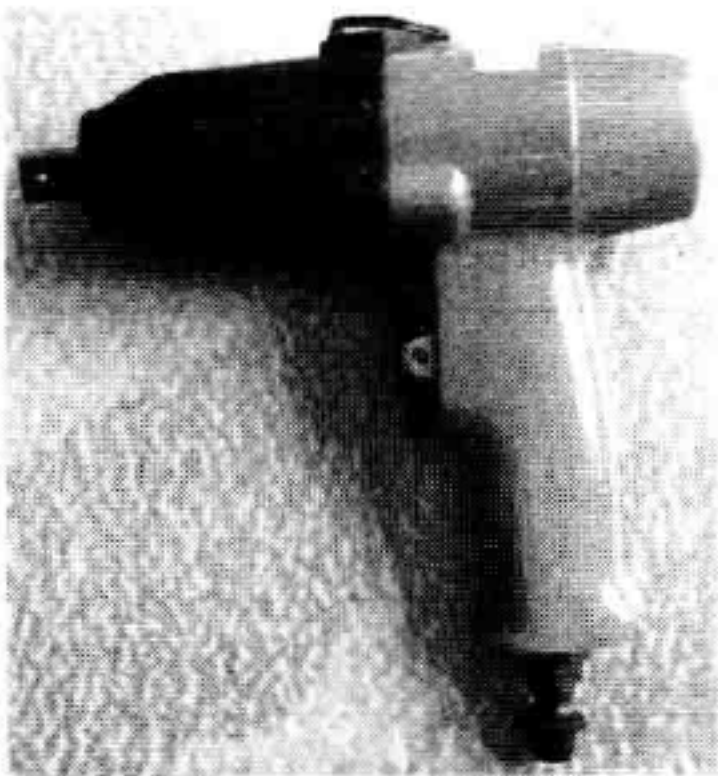


图 6 - 12

表 6 - 12 定转矩气扳机的型号和规格

型号	适用螺 纹/mm ≤	转矩/ (N · m)	质量/ kg	外形尺寸/ mm	噪声/ dB(A) ≤	工作气 压/MPa	空载转速/ (r/min)	空载耗气量/ (L/min)
ZB10K	M10	70 × 150	2.6	197 × 220 × 55	92	0.63	7000	900

13. 冲击式气扳机

冲击式气扳机是拆装螺栓、螺母的高效机械手工工具，具有体积小、重量轻、扭矩大、寿命长、易维护保养的特点，广泛应用于石化、电力、交通运输、船舶制造、冶炼等行业。



图 6 - 13

表 6 - 13 冲击式气扳机的基本参数 (JB/T 8411—2006)

基本参数	产品系列											
	6	10	14	16	20	24	30	36	42	56	76	100
拧紧螺纹范围/ mm	5 ~ 6	8 ~ 10	12 ~ 14	14 ~ 16	18 ~ 20	22 ~ 24	24 ~ 30	32 ~ 36	38 ~ 42	45 ~ 56	58 ~ 76	78 ~ 100
拧紧扭矩/ (N · m/min)	20	70	150	196	490	735	882	1350	1960	6370	14700	34300
拧紧时间/s ≤	2					3		5		10	20	30
最大负荷耗 气量/L/s	10	16		18	30		40	25	50	60	75	90
空转转速/ (r/min) ≥	8000	6500	6000	5000	5000	4800	4800	—	2800	—		
	3000	2500	1500	1400	1000		800					
噪声 (声功率级) /dB(A) ≤	113				118				123			
机重/kg ≤	1.0	2.0	2.5	3.0	5.0	6.0	9.5	12.0	16.0	30.0	36.0	76.0
	1.5	2.2	3.0	3.5	8.0	9.5	13.0	12.7	20.0	40.0	56.0	96.0
气管内径/mm	8	13			16			13	19		25	
传动四方系列	6.3,10,12.5,16				20		25		40	40 (63)	63	

注：①验收气压为 0.63MPa。
②产品的空转转速和机重栏上下两行分别适用于无减速器和有减速器型产品。
③机重不包括机动套筒扳手、进气接头、辅助手柄、吊环等。
④括号内数值尽可能不用。

14. 高速气扳机

高速气扳机采用环柄结构，可在环柄前方两侧加装直柄，操作方便；其进气开关属于内藏式，使用安全。高速气扳手具有转矩大、反转矩小、体积小等特点，适用于拆装大型六角头螺栓、螺母，广泛应用于汽车、拖拉机、机车车辆、船舶修造、石油化工及桥梁建筑等行业中螺纹连接的旋紧和拆卸作业。

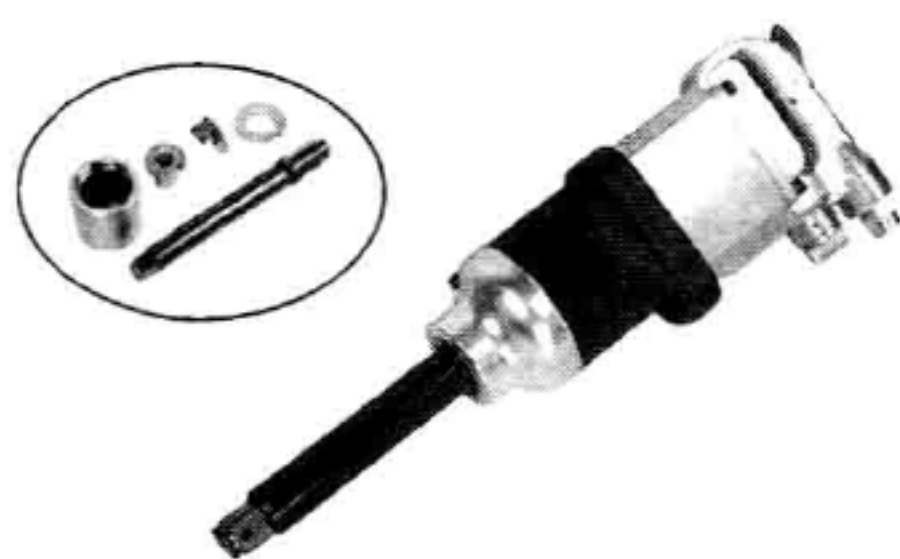


图 6 - 14

表 6 - 14 高速气扳机的型号和规格

型号	适用螺栓 直径/mm	边心距 /mm	气管内径 /mm	质量 /kg	转矩/ (N·m)	工作气压 /MPa	空载转速 / (r/min)	耗气量 / (L/s)
BG20	≤20	40	16	4.2	≥490	0.49~0.63	6000	30
BG30	≤30	43	16	5.5	≥950	0.49~0.63	5500	40
BG36	≤36	43	16	14	≥1200	0.49~0.63	5500	30
BG42	≤42	55	16	9.5	≥2000	0.49~0.63	5000	40
BG56	≤56	65	16	16	≥6500	0.49~0.63	4400	60
BG110	≤100	105	25	60	≥36400	0.49~0.63	4500	116

15. 直柄式气动砂轮机

直柄式气动砂轮机配用砂轮，用于修磨铸件的浇冒口、大型机件、模具及焊缝；配用布轮，可进行抛光；配用钢丝轮，可用于清除金属表面铁锈及旧漆层。



图 6 - 15

表 6 - 15 直柄式气动砂轮机的基本参数（JB/T 7172—2006）

产品系列		40	50	60	80	100	150
空转转速/(r/min)		≥17500		≤16000	≤12000	≤9500	≤6600
负荷性能	主轴功率/kW	—		≥0.36	≥0.44	≥0.73	≥1.14
	单位功率耗气量 L/(s·kW)	—		≤36.27	≤36.95		≤32.87
噪声(声功率级)/dB(A) ≤		108		110	112		114
机重(不包括砂轮重量)/kg ≤		1.0	1.2	2.1	3.0	4.2	6.0
气管内径/mm		6	10	13		16	

注：验收气压为 0.63MPa。

16. 端面气动砂轮机

立式端面气动砂轮机配用纤维增强钹形砂轮，用于修磨焊接坡口、焊缝及其他金属表面，切割金属薄板及小型钢件；配用钢丝轮，可用于除锈及清除旧漆层；配用布轮，可用于抛光金属表面；配用砂布轮，可用于砂光金属表面。



图 6 - 16

表 6 - 16 端面气动砂轮机的基本参数 (JB/T 5128—2010)

产品 系列	配装砂轮 直径/mm		空转转速/ (r/min) ≤	功率/kW ≥	单位功率 耗气量/ (L/s · kW) ≤	空转噪声 (声功率级)/ dB(A) ≤	气管内 径/mm	接头 螺纹	机重/ kg ≤
	钹形	碗形							
100	100	—	13000	0. 5	50	102	13	ZG1/4"	2. 0
125	125	100	11000	0. 6	48				106
150	150		10000	0. 7				3. 5	
180	180	150	7500	1. 0	46	113	16	ZG3/8"	4. 5
200	205		7000	1. 5	44				

注：①验收气压为 0.63MPa。
②配装砂轮的允许线速度，钹形砂轮应不低于 80m/s，碗形砂轮应不低于 60m/s。
③机重不包括砂轮。

17. 气镐

气镐用于开凿软岩石、开采煤炭、破碎混凝土、破碎冻土与冰层、装卸机械设备中销钉等。

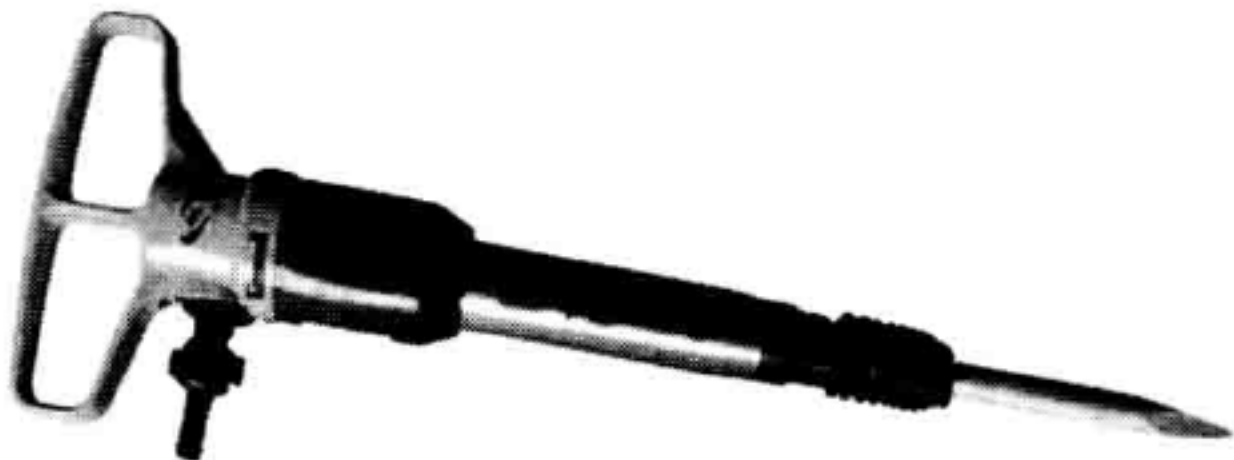


图 6 - 17

表 6 - 17 气镐的基本参数 (JB/T 9848—2011)

产品规格	机重/ kg	验收气压 0. 63MPa				气管内径/ mm	镐钎尾柄规格/mm
		冲击能量/ J ≥	耗气量/ (L/s)	冲击频率/ Hz ≥	噪声(声功率级)/ dB(A) ≤		
8	8	30	20	18	116	16	φ25 × 75
10	10	43	26	16	118		
20	20	55	28	16	120		φ 30 × 87

注：机重的误差不应超过表中参数的 ±10%。

18. 气铲

气铲利用压缩空气，使其内部的锤体往复运动并击打铲钎，从而实现铲子对金属和建筑材料进行凿打作业。气铲主要用于铸件清砂和大中小型铸件的去毛刺，铲切焊缝坡口，修正石料和混凝土墙与砖墙的开口作业。

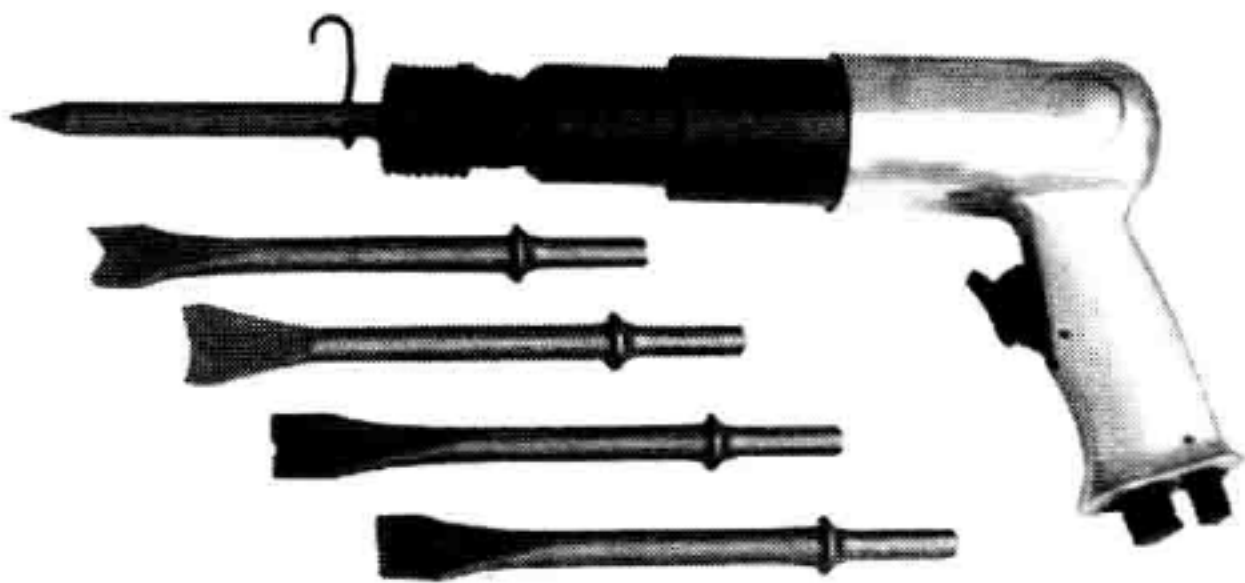


图 6 - 18

表 6 - 18 气铲的基本参数 (JB/T 8412—2006)

规格	质量 ^① / kg	验收气压 0. 63MPa				气管内径/ mm	镐钎尾柄尺寸/mm
		冲击能量/ J	耗气量/ (L/s) ≤	冲击频率/ Hz ≥	噪声/ dB(A) ≤		
2	2	2	7	50	103	10	φ10 × 44
		0. 7		65			□12. 7
3	3	5	9	50			φ17 × 48
5	5	8	19	35	116	13	φ17 × 60
6	6	14	15	20			
		15	21	32	120		
7	7	17	16	13	116		

注：①质量应在指标值的 ±10% 之内。

19. 气动吹尘枪

气动吹尘枪用于清除零件内腔及内外表面上的污物、切屑，还用于清理工作台及机床导轨等，对清理边角、缝隙等半封闭部位更适用。



图 6 - 19

表 6 - 19 气动吹尘枪的基本参数

型号	工作气压/MPa	耗气量/ (L/s)	气管内径/mm	质量/kg
CC	0.2 ~ 0.49	3.7	—	0.19
TCQ2	0.63	8	10	0.15

20. 气动充气枪

气动充气枪用于对汽车、拖拉机轮胎，橡皮艇，救生圈等充入压缩空气。其手柄上有测定充气压力的压力表。



图 6 - 20

表 6 - 20 气动充气枪的基本参数

型号	工作气压/MPa	质量/kg	外形尺寸/mm
CQ	0.4 ~ 0.8	0.15	28 × 168

21. 气动泵

气动泵用于排除污水、积水、污油等，特别适用于易燃易爆的工作环境。

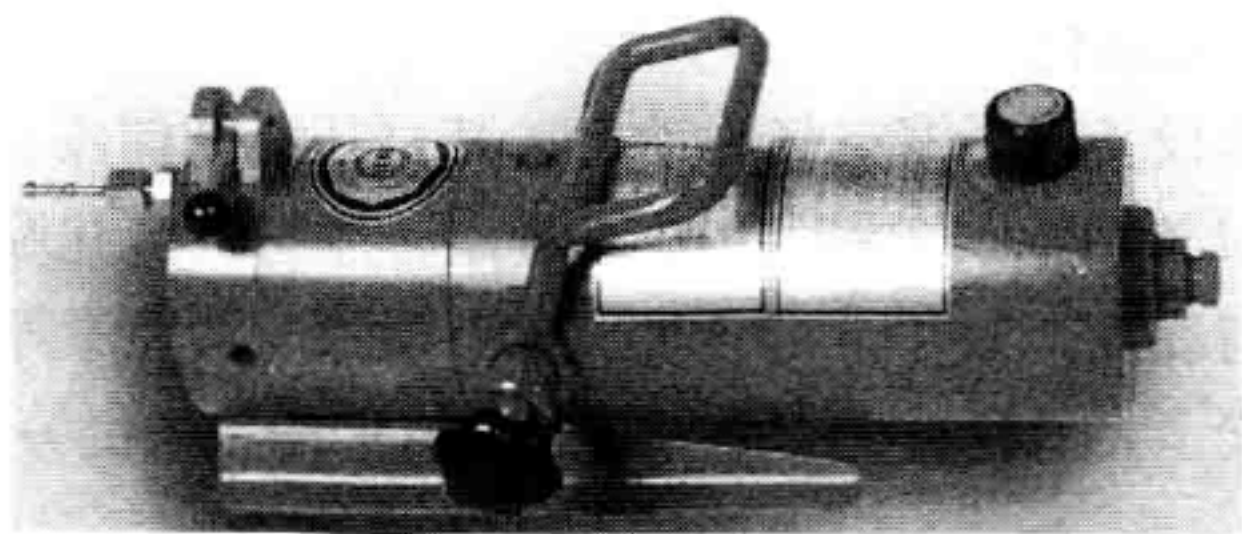


图 6 - 21

表 6 - 21 气动泵的基本参数

型号	扬程/ m ≥	流量/ (L/min) ≥	空载转速/ (r/min) ≤	负载耗 气量/ (L/s)	气管内 径/mm	排水螺纹/ mm	高度/ mm	工作气 压/MPa	质量/ kg
TB335 A	20	335	6000	50	13	M85 × 4	500	0.49	17
TB335 B				45			390		13

22. 气动捣固机

气动捣固机用于捣固铸件砂型、混凝土、砖坯及修补炉衬等。

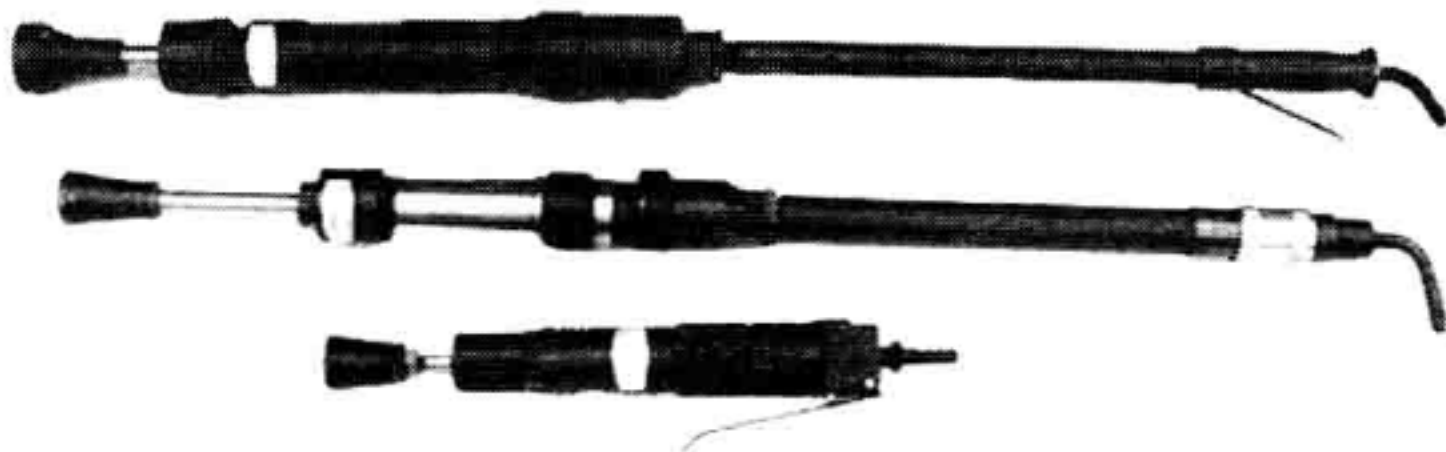


图 6 - 22

表 6 - 22 气动捣固机的基本参数（JB/T 9849—2011）

产品规格	质量/kg ≤	验收气压为 0.63MPa			气管内径/ mm
		耗气量/ (L/s) ≤	冲击频率/ Hz ≥	噪声(声功率级)/ dB(A) ≤	
2	3	7.0	18	105	10
		9.5	16		
4	5	10.0	15	109	13
6	7	13.0	14		
9	10	15.0	10	110	
18	19	19.0	8		

23. 高压无气喷涂机

高压无气喷涂设备以压缩空气为动力，其高压泵把储漆容器中的漆料吸入并增压到 14.4 ~ 21.6MPa，经由喷枪喷嘴喷出，漆料被雾化喷向工件表面，可喷涂黏度（赛波特黏度）≤100s 的各种底漆、磁漆、油性漆等，适用于对家具、车辆、机器、桥梁、大型建筑物、化工设备、汽船舶、飞机等进行油漆施工。



图 6 - 23

表 6 - 23 高压无气喷涂机的基本参数（JG/T 5018—1992）

型号	GP2A	空气缸径/mm	180
高压泵气缸与柱塞缸的压力转换比	36:1	喷枪配 2 只喷嘴规格/(mL/s)	10 ~ 40
泵行程/mm	≤80	往复速度/(次/min)	25 ~ 30
喷枪移动速度/(m/s)	0.3 ~ 1.2	喷嘴与工件距离/mm	350 ~ 400
质量/kg	55	空气工作压力/MPa	0.4 ~ 0.6

24. 气刻笔

气刻笔用于在玻璃、陶瓷、金属、塑料等材料的表面上刻字或刻线。



图 6 - 24

表 6 - 24 气刻笔的型号和规格

型号	外形尺寸/ mm	质量/ kg	刻写深度/ mm	噪声/ dB (A) ≤	工作气压/ MPa	空载频率/ Hz	耗气量/ (L/min)
ZB10K	φ12 × 145	0.07	0.1 ~ 0.3	80	0.49	216	20

25. 多彩喷枪

多彩喷枪用于喷涂内墙涂料、釉料、油漆、黏合剂及密封剂等液体，换上扇形喷嘴后可用于向上45°扇形喷涂天花板、顶棚等。



图 6 - 25

表 6 - 25 多彩喷枪的型号和规格

型号	储气罐容量/ L	出漆嘴孔径/ mm	喷涂表面的直径或宽度/ mm	工作气压/ MPa	有效喷涂距离/ mm
CD - 2	1	2.5	长轴 300（椭圆形）， 300（扇形）	0.4 ~ 0.5	300 ~ 400

26. 气动高压注油器

气动高压注油器以高压空气为动力，给汽车、拖拉机、石油钻井机、各种机床及动力机械等加注润滑脂（如锂基脂、钠基脂、钙基脂等）。



图 6 - 26

表 6 - 26 气动高压注油器的型号和规格

型号	外形尺寸 (长×宽×高) /mm	质量 /kg	行程 /mm	往复次数 /(次/min)	气缸 直径 /mm	输油量/ (L/min)	输出 压力 /MPa	工作 气压 /MPa	压力比(不 计损失)
GZ - 2	250×150× 880	10.5	35	0 ~ 190	70	0 ~ 0.9	30	0.63	50:1

27. 风动磨石子机

风动磨石子机适用于建筑部门对水磨石、大理石等建筑材料进行磨光加工。



图 6 - 27

表 6 - 27 风动磨石子机的型号和规格

型号	工作气压/ MPa	空载气量/ (m ³ /min)	空载转速/ (r/min)	输出功率/ W	适用碗形砂轮/ mm	气管内 径/mm	质量/ kg
FM - 150	0.5 ~ 0.6	≤1	1600	294	150×50×32	10	3.5

28. 风动磨腻子机

风动磨腻子机适用于木器、电器、车辆、仪表、机床等产品外表腻子、涂料的磨光作业，特别适宜于水磨作业，用绒布代替砂布则可进行抛光、打蜡等。

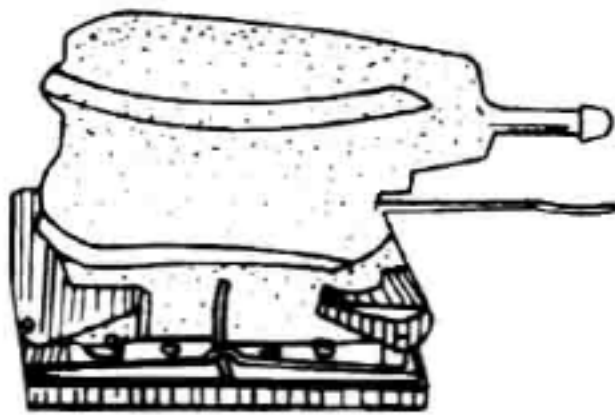


图 6 - 28

表 6 - 28 风动磨腻子机的型号和规格

型号	使用气压/ MPa	空载耗气量/ (m ³ /min)	磨削压力/ N	气管内径/ mm	外形尺寸 (长×宽×高) /mm	质量/ kg
N07	0.5	0.24	20 ~ 50	8	166×110×97	0.7

29. 低压微小型活塞式空气压缩机

低压微小型活塞式空气压缩机用于提供各种压力等级的压缩空气，供建筑工地、桥梁道路施工、室内外装饰装修工程等使用，为气动工具、喷涂、喷浆、喷漆及装修用风动工具提供动力。装饰装修工程使用的压缩空气量较小，一般选用 $0.3 \sim 0.9\text{m}^3/\text{min}$ 的低压微小型活塞式空气压缩机。

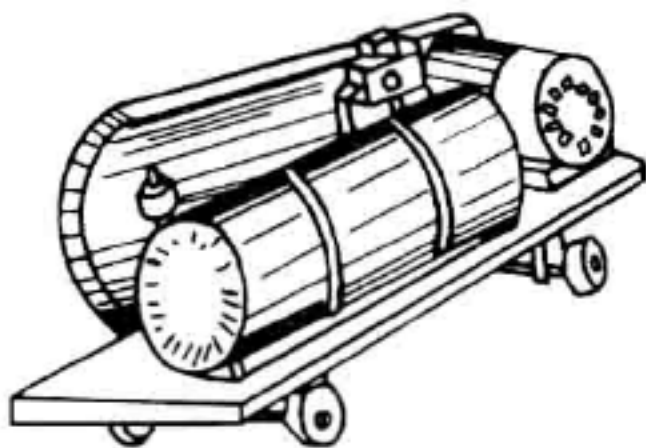


图 6 - 29

表 6 - 29 低压微小型活塞式空气压缩机的型号和规格

型号	级数/列数	排气量/ (m^3/min)	排气压力/ kPa	活塞行程/ mm	转速/ (r/min)	主轴功率/ kW
2V - 0.6/7	1/2	0.6	700	55	1450	4.8
2V - 0.05/7	1/2	0.06	700	30	1350	0.6
2V - 0.5/7	1/2	0.50	700	55	1210	4.3
2ZF - 1	1/2	0.09	700	50	800	0.85
Z - 0.1/10	1/1	0.10	1000	55	1000	1.0
3W - 0.4/10	2/3	0.4	1000	55	1250	3.6
3W - 0.6/7	1/3	0.6	700	60	860	4.5
3W - 0.8/10	2/3	0.8	1000	55	1450	7.5

型号	发动机		外形尺寸（长×宽×高）/ mm	质量/kg
	转速/ (r/min)	功率/ kW		
2V - 0.6/7	2920	5.5	1550 × 500 × 950	57
2V - 0.05/7	1380	0.8	800 × 380 × 560	73
2V - 0.5/7	2820	5.5	1220 × 480 × 900	50
2ZF - 1	1400	1.1	865 × 315 × 725	86
Z - 0.1/10	2800	1.5	1080 × 500 × 650	35

续表

型号	发动机		外形尺寸（长×宽×高）/ mm	质量/kg
	转速/ (r/min)	功率/ kW		
3W-0.4/10	2890	4	350×500×450	25
3W-0.6/7	1450	5.5	1230×640×1720	355
3W-0.8/10	2970	7.5	1050×600×780	285

6.2 液压工具

1. 手持式液压钳

手持式液压钳用于压接多股铝、铜芯电缆导线的接头或封端。

手持式液压钳适用导线横截面积范围：铝线 16 ~ 240mm²，铜线 16 ~ 150mm²。液压钳活塞最大行程 17m，最大作用力 100kN。手持式液压钳压模规格为 16mm²、25mm²、35mm²、50mm²、70mm²、95mm²、120mm²、150mm²、185mm²、240mm²。

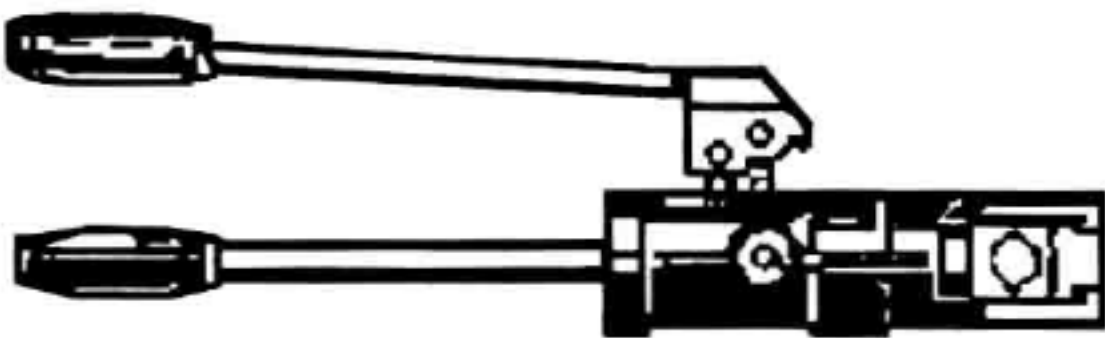


图 6-30

2. 液压扭矩扳手

液压扭矩扳手用于在一些大型设备的安装、检修作业中，装拆一些大直径六角头螺栓副。其对扭紧力矩有严格要求，操作无冲击性。中空式液压扭矩扳手适用于操作空间狭小场合。液压扭矩扳手有多种类型和型号，在使用时须与超高压电动液压泵站配合。

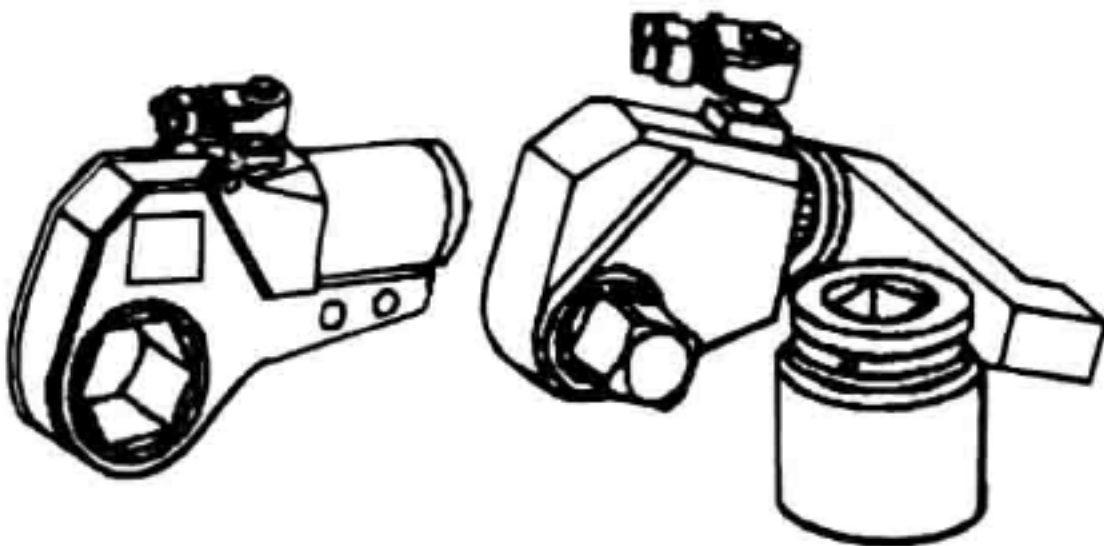


图 6-31

表 6 -30 液压转矩扳手的基本参数和主要尺寸 (JB/T 5557—2007)

型号	最大扭矩/ (N·m)	适用螺母对 边宽度/mm	质量/ kg	型号	最大扭矩/ (N·m)	适用螺母对 边宽度/mm	质量/ kg
驱动轴式				中空式			
YQ34	3400	36 ~ 60	6	YK60	6000	41 ~ 65	8
YQ68	6800	55 ~ 75	10	YK100	10000	60 ~ 85	15
YQ135	13500	70 ~ 95	16	YK200	20000	85 ~ 110	22
YQ270	27000	90 ~ 115	27	YK350	35000	105 ~ 130	32
YQ450	45000	115 ~ 145	35				
棘轮型				扁平型			
YJ34	3400	30 ~ 75	7	YB6	6000	55 ~ 60	
YJ68	6800	41 ~ 95	10	YB10	10000	65 ~ 80	
YJ135	13500	46 ~ 115	16	YB20	20000	80 ~ 105	
YJ270	27000	60 ~ 145	22	YB30	30000	95 ~ 115	
YJ460	46000	80 ~ 180	32	YB50	50000	110 ~ 130	
				YB70	70000	130 ~ 210	

注：①各种扳手均配备工作压力为 63MPa 的超高压电动液压泵站一台，其功率为 0.75W，采用三相异步电动机驱动，电压为 380V，频率为 50Hz，质量为 25kg。

②每种型号扳手通常配用 3 只套筒头。

3. 液压弯管机

液压弯管机用来把管子弯成一定弧度，多用于水、蒸汽、煤气、油等管路的安装和修理工作。卸下弯管油缸后，它可作为分离式液压起顶机。

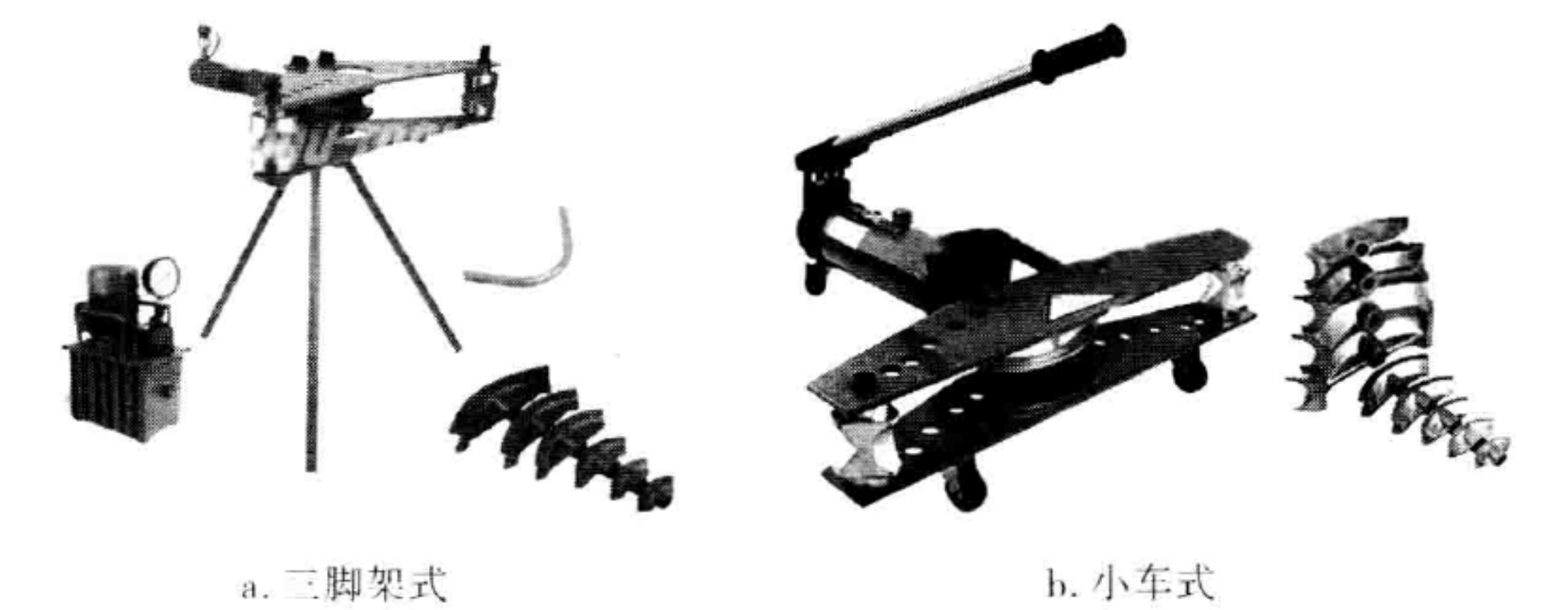


图 6 -32

表 6 - 31 液压弯管机的参数 (JB/T 2671. 1—1998)

型号	弯曲角 度/(°)	管子公称通径/mm × 壁厚/mm						外形尺寸/ mm			质量/ kg
		1. 5 × 2. 75	20 × 2. 75	25 × 3. 25	32 × 3. 25	40 × 3. 5	50 × 3. 5				
		弯曲半径/mm						长	宽	高	
LWG1 - 10B 型 三脚架式	90	130	160	200	250	290	360	642	760	860	81
LWG2 - 10B 型 小车式	120	65	80	100	125	145	—	642	760	255	76

注:工作压力为 63MPa,最大载荷为 10t,最大行程为 200mm。

4. 液压钢丝绳切断器

液压钢丝绳切断器专门用于切断钢丝缆绳、起吊钢丝网兜、捆扎和牵引钢丝绳索等。

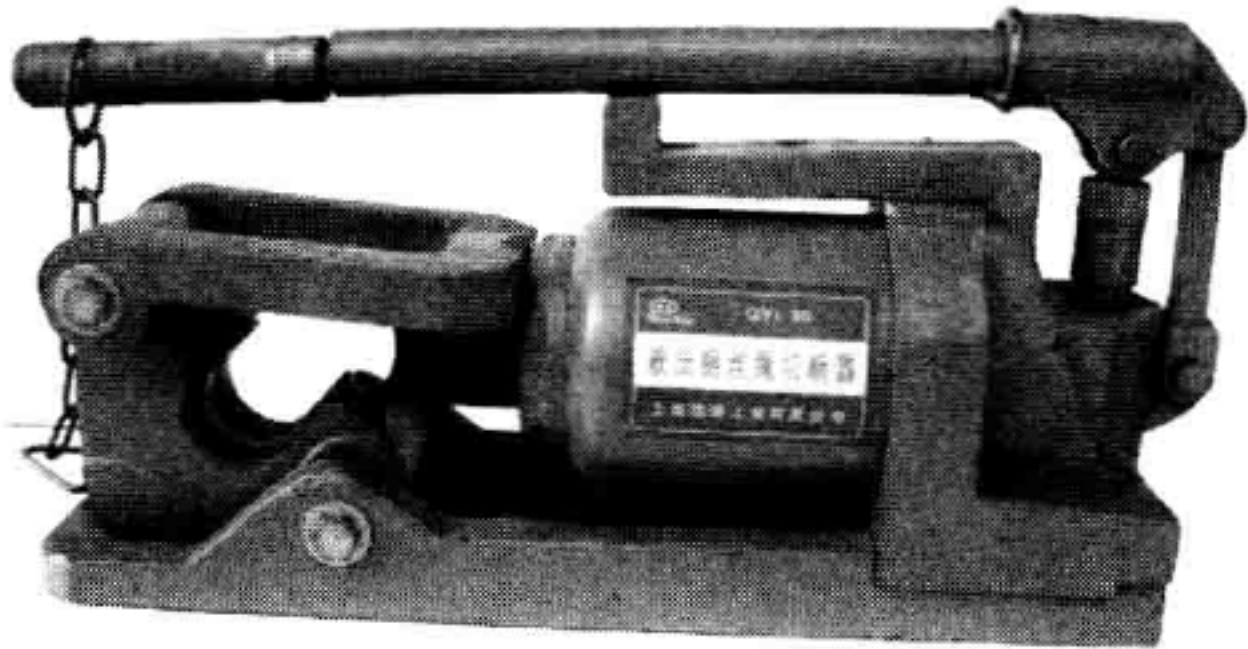


图 6 - 33

表 6 - 32 液压钢丝绳切断器的型号和规格

型号	可切钢丝绳 直径/mm	动刀片 行程/mm	油泵直 径/mm	手柄力/ N	储油量/ kg	剪切力/ kN	外形尺寸 (长 × 宽 × 高)/ mm	质量/ kg
YQ10 - 32	10 ~ 32	45	50	200	0. 3	98	400 × 200 × 104	15

第7章 刀具和磨具

7.1 车刀

1. 高速钢车刀条

高速钢车刀条磨成适当形状及角后，装在各类机床上，进行车削外圆、内圆、端面或切断、成型等加工，也可磨成刨刀进行刨削加工。

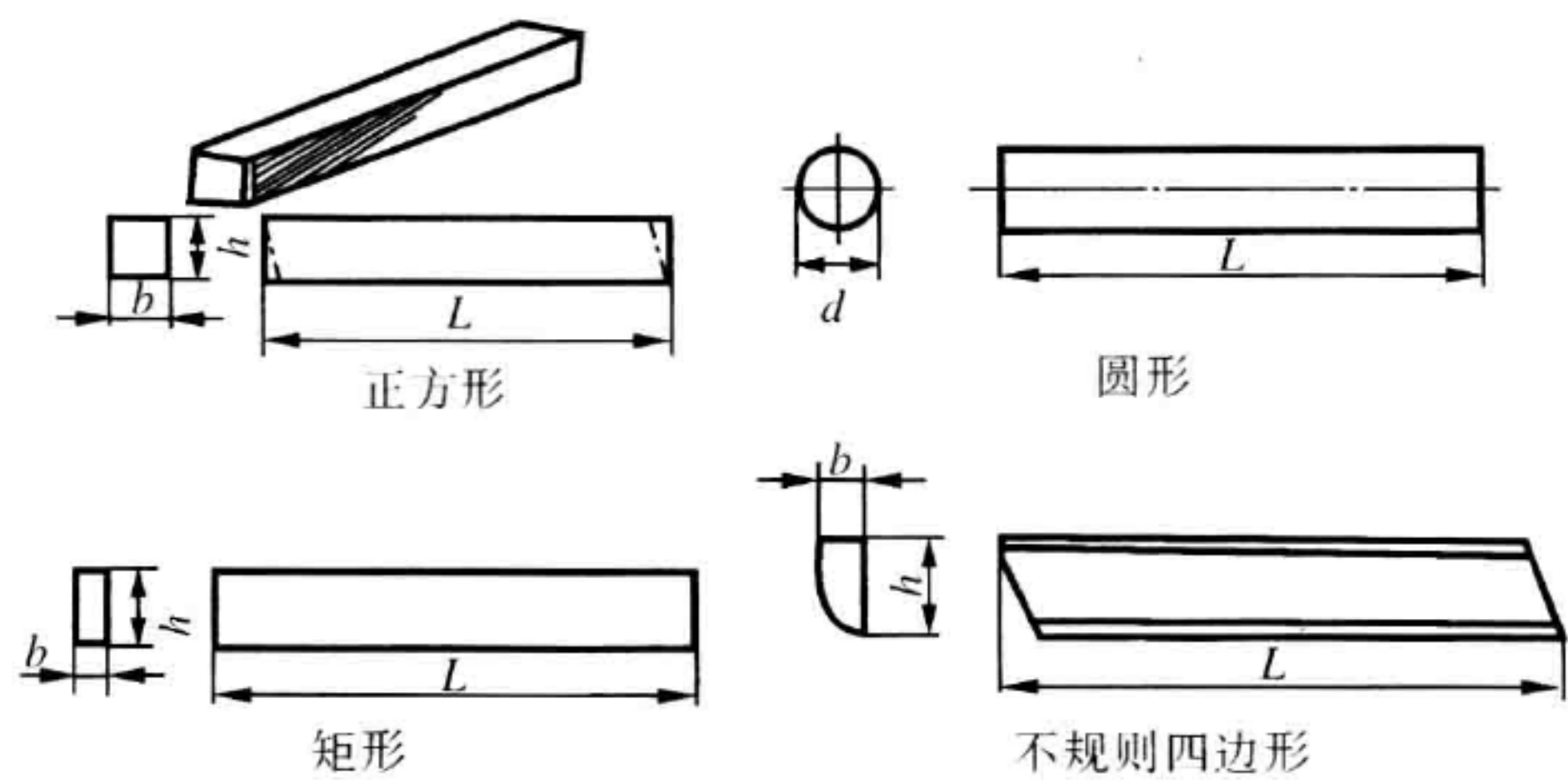


图 7-1

表 7-1 高速钢车刀条的尺寸（GB/T 4211.1—2004）（单位：mm）

	直径或边长	总长
	4, 5, 6,	63
圆形截面	4, 5, 6, 8, 10	80
	4, 5, 6, 8, 10, 12, 16	100
	6, 8, 10, 12, 16	160
	10, 12, 16, 20	200

续表			
正方形截面	直径或边长		总长
	4, 5, 6, 8, 10, 12		63
	4, 5, 6, 8, 10, 12		80
	6, 8, 10, 12, (14), 16		100
	6, 8, 10, 12, (14), 16, (18), 20, (22), 25		160
	6, 8, 10, 12, (14), 16, (18), 20, (22), 25		200
矩形截面	宽度	高度	总长
	3	12, 16	100
	4	6, 8, 16, 20	
	5	20, 25	
	6	8	
	8	10, 12	
	10	12, 16	
	3	12, 16	160
	4	16, 20	
	5	20, 25	
	6	10, 12, 25	
	8	12, 16	
	10	16, 20	
	12	20, 25	
	16	25	
	4	16, 20	200
	5	20, 25	
	6	10, 12, 25	
	8	12, 16	
	10	16, 20	
	12	20, 25	
	16	25	
不规则四边形截面	宽度×高度		总长
	3×12, 5×12		85
	3×12, 5×12		120
	3×16, 4×16, 6×16, 4×18, 3×20, 4×20		140
	3×16		200
	4×20, 4×25, 6×25		250

注：括号内的尺寸尽量不采用。

2. 可转位车刀

可转位车刀用于车削较硬的金属材料及其他材料，其刀片使用硬质合金不重磨刀片，使用时将磨损的刀片调位或更换，刀体仍可继续使用。



图 7 - 2

表 7 - 2 可转位车刀的尺寸（GB/T 5343. 2—2007）（单位：mm）

车刀类型	高度 × 头部高度 × 宽度 × 全长					
	16 × 16 × 16 × 100	20 × 20 × 20 × 125	25 × 25 × 20 × 150	32 × 32 × 25 × 170	40 × 40 × 32 × 200	50 × 50 × 40 × 250
装 TN、WN、RN 型刀片的 90° 偏头外圆车刀		√	√	√	√	
装 TN 型刀片的 90° 偏头端面车刀		√	√	√	√	
装 WN 型刀片的 50° 直头外圆车刀		√	√	√	√	
装 TN 型刀片的 60° 直头外圆车刀		√	√	√	√	
装 SN 型刀片的 75° 直头外圆车刀		√	√	√	√	
装 SN 型刀片的 75° 偏头端面车刀		√	√	√	√	
装 TN 型刀片的 60° 偏头外圆车刀		√	√	√	√	
装 FN 型刀片的 90° 偏头外圆车刀		√	√	√	√	√
装 SN 型刀片的 75° 偏头外圆车刀		√	√	√	√	√
装 SN 型刀片的 45° 偏头外圆车刀		√	√	√	√	√
装 PN 型刀片的 60° 偏头外圆车刀		√	√	√	√	√

续表



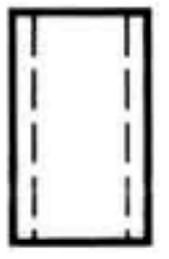

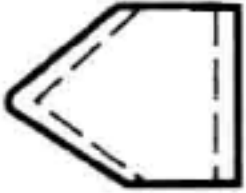
车刀类型	高度 × 头部高度 × 宽度 × 全长					
	16 × 16 × 16 × 100	20 × 20 × 20 × 125	25 × 25 × 20 × 150	32 × 32 × 25 × 170	40 × 40 × 32 × 200	50 × 50 × 40 × 250
装 CN、DN 型刀片的 93°偏头仿形车刀			√	√	√	
装 TP 型刀片的 90° 偏 头外圆车刀	√	√	√	√		
装 TP 型刀片的 60° 偏 头外圆车刀	√	√	√	√		
装 SP 型刀片的 45° 偏 头外圆车刀	√	√	√	√		

注：表中“√”表示生产规格。

3. 硬质合金焊接车刀片

硬质合金焊接车刀片可焊接在车刀上，用于车削坚硬金属和非金属材料工件。

表 7-3 硬质合金焊接车刀片的基本尺寸 (YS/T 253—1994)
(单位：mm)

刀片类型	A 型	B 型	C 型	D 型	E 型
形状					
型号	A5, A6, A8, A10, A12, A16, A20, A25, A32, A40, A50	B5, B6, B8, B10, B12, B16, B20, B25, B32, B40, B50	C5, C6, C8, C10, C12, C16, C20, C25, C32, C40, C50	D3, D4, D5, D6, D8, D10, D12	E4, E5, E6, E8, E10, E12, E16, E20, E25, E32

4. 硬质合金焊接刀片

硬质合金焊接刀片焊在刀杆上，可在高速下切削坚硬金属和非金属材料，适用于各种车削工艺。有的硬质合金焊接刀片还可焊在刨刀刀杆上或镶嵌在镗刀和铣刀上。

表 7-4 硬质合金焊接刀片的尺寸 (YS/T 79—2006) (单位: mm)

类型	形状	用途	型号
A1		用于外圆车刀、镗刀及切槽刀上	A106 ~ A170
A2		用于镗刀及端面车刀上	右: A208 ~ A225 左: A212Z ~ A225Z
A3		用于端面车刀及外圆车刀上	右: A310 ~ A340 左: A312Z ~ A340Z
A4		用于外圆车刀、镗刀及端面车刀上	右: A406 ~ A450A 左: A410Z ~ A450AZ
A5		用于自动机床的车刀上	右: A515, A518 左: A515Z, A518Z
A6		用于镗刀、外圆车刀及面铣刀上	右: A612, A615, A618 左: A612Z, A615Z, A618Z
B1		用于成型车刀、加工燕尾槽的刨刀和铣刀上	右: B108 ~ B130 左: B112Z ~ B130Z
B2		用于凹圆弧成型车刀及轮缘车刀上	B208 ~ B228
B3		用于凸圆弧成型车刀上	右: B312 ~ B322 左: B312Z ~ B322Z
B4		用于凹圆弧成型车刀轮缘车刀上	B428, B433, B446
C1		用于螺纹车刀上	C110, C116, C120, C122, C125
C2		用于精车刀及梯形螺纹车刀上	C215, C218, C223, C228, C236
C3		用于切断刀和切槽刀上	C303, C304, C305, C306, C308, C310, C312, C316

续表

类型	形状	用途	型号
C4		用于加工三角皮带轮 V 形槽的车刀上	C420, C425, C430, C435, C442, C450
C5		用于轧辊拉丝刀上	C539, C545
D1		用于面铣刀上	右: D110 ~ D130 左: D110Z ~ D130Z
D2		用于三面刃铣刀、T 形槽铣刀及浮动镗刀上	D206 ~ D246
E1		用于麻花钻及直槽钻上	E105, E106, E107, E108, E109, E110
E2		用于麻花钻及直槽钻上	E210 ~ E233
E3		用于立铣刀及键槽铣刀上	E312 ~ E345
E4		用于扩孔钻上	E415, F418, E420, F425, E430
E5		用于铰刀上	E515, E518, E522, E525, E530, E540
F1		用于车床和外圆磨床的顶尖上	F108 ~ F140
F2		用于深孔钻的导向部分上	F216 ~ F230C
F3		用于可卸镗刀及耐磨零件上	F303, F304, F305, F306, F307, F308

5. 硬质合金焊接车刀

硬质合金刀片焊在刀杆上，一起装在车床上，对金属材料进行所需工艺的车削。

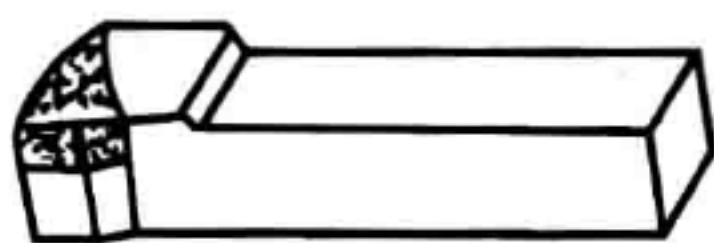


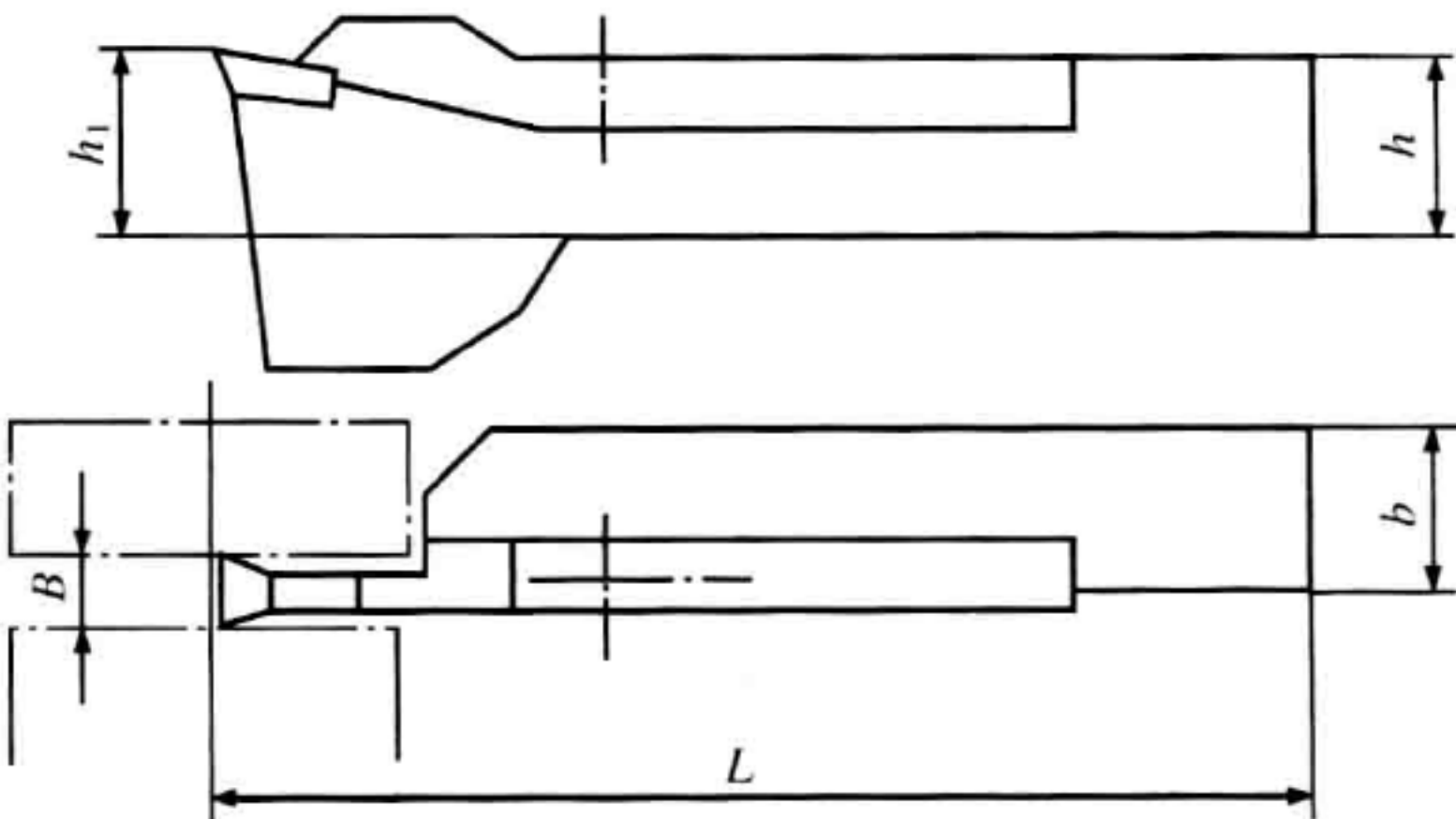
图 7-3

表 7-5 硬质合金焊接车刀的规格

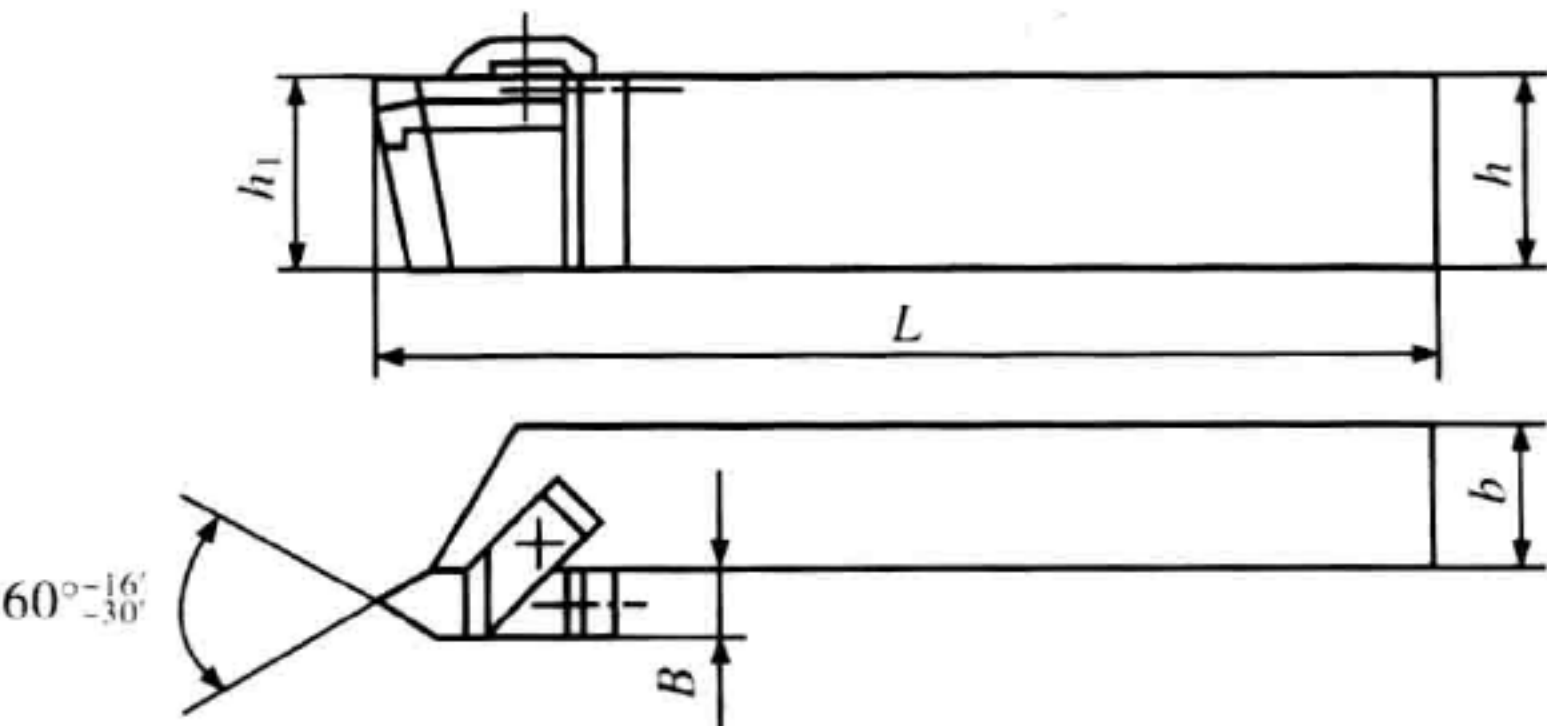
焊接外圆车刀	45°，60°，75°，双头
焊接弯头外圆车刀	45°，60°
焊接内孔车刀	45°，75°，90°，套式
其他焊接车刀	切断，内、外螺纹，带轮切槽，内孔切槽

6. 机夹车刀

机夹车刀装上硬质合金可重磨刀片或高速钢刀片，用于车床切削，刀杆在刀片更换后仍可继续使用。有内孔、切断、内孔切槽和内外螺纹等车削的车刀结构。



a. A型机夹切断车刀



b. 机夹外螺纹车刀

图 7-4

表 7-6 A 型机夹切断车刀的尺寸 (GB/T 10953—2006) (单位: mm)

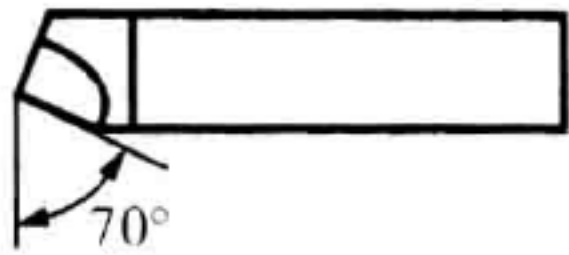
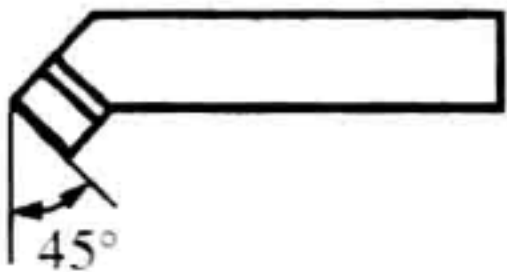
车刀代号		h_1	h (h_{13})	b (h_{13})	L		B	最大加工 直径 D_{\max}
右切刀	左切刀				基本尺寸	极限偏差		
QA2022R-03	QA2022L-03	20	20	22	125	0 -2.5	3.2	40
QA2022R-04	QA2022L-04						4.2	
QA2525R-04	QA2525L-04	25	25	25	150	0 -2.5	5.3	60
QA2525R-05	QA2525L-05							
QA3232R-05	QA3232L-05	32	32	32	170	0 -2.9	6.5	80
QA3232R-06	QA3232L-06						6.5	

表 7-7 机夹外螺纹车刀的尺寸 (GB/T 10954—2006) (单位: mm)

车刀代号		h_1 (js14)	h (h13)	b (h13)	L		B
右切刀	左切刀				基本尺寸	极限偏差	
LW1616R-03	LW1616L-03	16	16	16	110	0 -2.5	3
LW2016R-04	LW2016L-04	20	20	16	125		4
LW2520R-06	LW2520L-06	25	25	20	150		6
LW3225R-08	LW3225L-08	32	32	25	170	0 -2.9	8
LW4032R-10	LW4032L-10	40	40	32	200		10
LW5040R-12	LW5040L-12	50	50	40	250		12

7. 硬质合金车刀

表 7-8 硬质合金车刀型式的符号 (GB/T 17985.1~17985.3—2000)

名称	车刀形式	符号
70°外圆车刀		01
45°端面车刀		02

续表

名称	车刀形式	符号
95°外圆车刀		03
切槽车刀		04
90°端面车刀		05
90°外圆车刀		06
A 型切断车刀		07
75°内孔车刀		08
95°内孔车刀		09
90°内孔车刀		10
45°内孔车刀		11

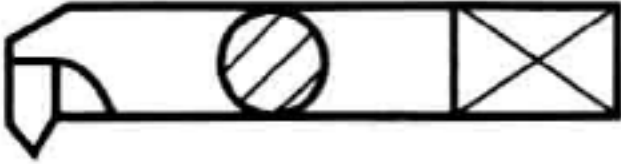
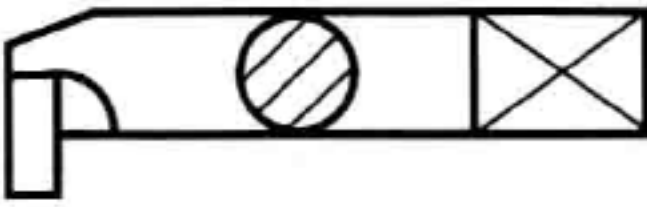
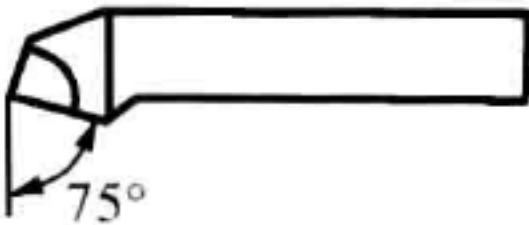
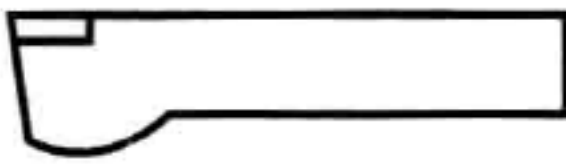
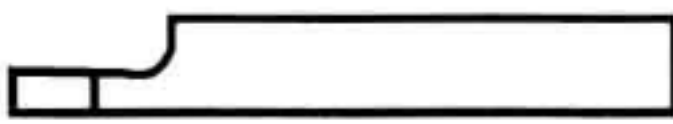
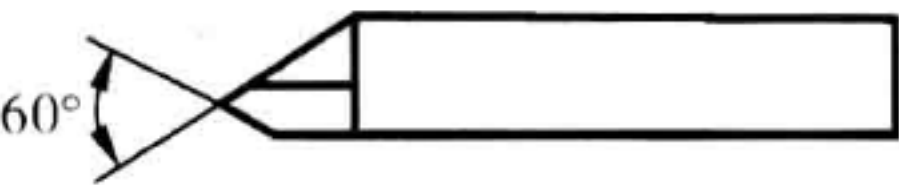
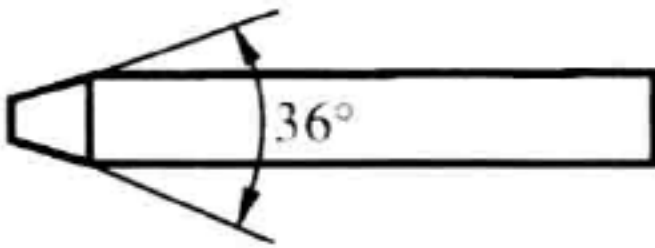
续表		
名称	车刀形式	符号
内螺纹车刀		12
内切槽车刀		13
75°外圆车刀		14
B 型切断车刀		15
		
外螺纹车刀		16
V 带轮车刀		17

表 7-9 硬质合金车刀的代号及主要尺寸 (GB/T 17985.1~17985.3—2000)
(单位: mm)

70°外表面车刀					
车刀代号		主要尺寸			
		刀杆长度	刀杆高度	刀杆宽度	刀刃高度
01R1010	01L1010	90	10	10	10
01R1212	01L1212	100	12	12	12
01R1616	01L1616	110	16	16	16

续表

70°外表面车刀					
车刀代号		主要尺寸			
		刀杆长度	刀杆高度	刀杆宽度	刀刃高度
01R2020	01L2020	125	20	20	20
01R2525	01L2525	140	25	25	25
01R3232	01L3232	170	32	32	32
01R4040	01L4040	200	40	40	40
01R5050	01L5050	240	50	50	50
45°端面车刀					
车刀代号		主要尺寸			
		刀杆长度	刀杆高度	刀杆宽度	刀刃高度
02R1010	02L1010	90	10	10	10
02R1212	02L1212	100	12	12	12
02R1616	02L1616	110	16	16	16
02R2020	02L2020	125	20	20	20
02R2525	02L2525	140	25	25	25
02R3232	02L3232	170	32	32	32
02R4040	02L4040	200	40	40	40
02R5050	02L5050	240	50	50	50
95°外圆车刀					
车刀代号		主要尺寸			
		刀杆长度	刀杆高度	刀杆宽度	刀刃高度
03R1610	03L1610	110	16	10	16
03R2012	03L2012	125	20	12	20
03R2516	03L2516	140	25	16	25
03R3220	03L3220	170	32	20	32
03R4025	03L4025	200	40	25	40
03R5032	03L5032	240	50	32	50

续表

切槽车刀					
车刀代号		主要尺寸			
		刀杆长度	刀杆高度	刀杆宽度	刀刃高度
04R2012	125	20	12	20	
04R2516	140	25	16	25	
04R3220	170	32	20	32	
04R4025	200	40	25	40	
04R5032	240	50	32	50	
90°端面车刀					
车刀代号		主要尺寸			
		刀杆长度	刀杆高度	刀杆宽度	刀刃高度
05R2020	05L2020	125	20	20	20
05R2525	05L2525	140	25	25	25
05R3232	05L3232	170	32	32	32
05R4040	05L4040	200	40	40	40
05R5050	05L5050	240	50	50	50
90°外圆车刀					
车刀代号		主要尺寸			
		刀杆长度	刀杆高度	刀杆宽度	刀刃高度
06R1010	06L1010	90	10	10	10
06R1212	06L1212	100	12	12	12
06R1616	06L1616	110	16	16	16
06R2020	06L2020	125	20	20	20
06R2525	06L2525	140	25	25	25
06R3232	06L3232	170	32	32	32
06R4040	06L4040	200	40	40	40
06R5050	06L5050	240	50	50	50
A 型切断车刀					
车刀代号		主要尺寸			
		刀杆长度	刀杆高度	刀杆宽度	刀刃高度
07R1208	07L1208	100	12	8	12
07R1610	07L1610	110	16	10	16
07R2012	07L2012	125	20	12	20
07R2516	07L2516	140	25	16	25

续表

A 型切断车刀					
车刀代号		主要尺寸			
		刀杆长度	刀杆高度	刀杆宽度	刀刃高度
07R3220	07L3220	170	32	20	32
07R4025	07L4025	200	40	25	40
07R5032	07L5032	240	50	32	50
B 型切断车刀					
车刀代号		主要尺寸			
		刀杆长度	刀杆高度	刀杆宽度	刀刃高度
15R1208	15L1208	100	12	8	12
15R1610	15L1610	110	16	10	16
15R2012	15L2012	125	20	12	20
15R2516	15L2516	140	25	16	25
15R3220	15L3220	170	32	20	32
15R4025	15L4025	200	40	25	40
75°外圆车刀					
车刀代号		主要尺寸			
		刀杆长度	刀杆高度	刀杆宽度	刀刃高度
14R1010	14L1010	90	10	10	10
14R1212	14L1212	100	12	12	12
14R1616	14L1616	110	16	16	16
14R2020	14L2020	125	20	20	20
14R2525	14L2525	140	25	25	25
14R3232	14L3232	170	32	32	32
14R4040	14L4040	200	40	40	40
14R5050	14L5050	240	50	50	50
外螺纹车刀					
车刀代号		主要尺寸			
		刀杆长度	刀杆高度	刀杆宽度	刀刃高度
16R1208		100	12	8	12
16R1610		110	16	10	16
16R2012		125	20	12	20
16R2516		140	25	16	25
16R3220		170	32	20	32

续表

皮带轮车刀				
车刀代号	主要尺寸			
	刀杆长度	刀杆高度	刀杆宽度	刀刃高度
17R1212	100	12	12	12
17R1610	110	16	10	16
17R2012	125	20	12	20
17R2516	140	25	16	25
17R3220	170	32	20	32
75°内孔车刀				
车刀代号	主要尺寸			
	车刀总长度	刀杆高度	刀杆宽度	刀杆伸出长度
08R0808	125	8	8	40
08R1010	150	10	10	50
08R1212	180	12	12	63
08R1616	210	16	16	80
08R2020	250	20	20	100
08R2525	300	25	25	125
08R3232	355	32	32	160
95°内孔车刀				
车刀代号	主要尺寸			
	车刀总长度	刀杆高度	刀杆宽度	刀杆伸出长度
09R0808	125	8	8	40
09R1010	150	10	10	50
09R1212	180	12	12	63
09R1616	210	16	16	80
09R2020	250	20	20	100
09R2525	300	25	25	125
09R3232	355	32	32	160
90°内孔车刀				
车刀代号	主要尺寸			
	车刀总长度	刀杆高度	刀杆宽度	刀杆伸出长度
10R0808	125	8	8	40
10R1010	150	10	10	50
10R1212	180	12	12	63'

续表

90°内孔车刀					
车刀代号		主要尺寸			
		车刀总长度	刀杆高度	刀杆宽度	刀杆伸出长度
10R1616		210	16	16	80
10R2020		250	20	20	100
10R2525		300	25	25	125
10R3232		355	32	32	160
45°内孔车刀					
车刀代号		主要尺寸			
		车刀总长度	刀杆高度	刀杆宽度	刀杆伸出长度
11R0808		125	8	8	40
11R1010		150	10	10	50
11R1212		180	12	12	63
11R1616		210	16	16	80
11R2020		250	20	20	100
11R2525		300	25	25	125
11R3232		355	32	32	160
内螺纹车刀					
车刀代号		主要尺寸			
		车刀总长度	刀杆高度	刀杆宽度	刀杆伸出长度
12R0808	13R0808	125	8	8	40
12R1010	13R1010	150	10	10	50
12R1212	13R1212	180	12	12	63
12R1616	13R1616	210	16	16	80
12R2020	13R2020	250	20	20	100
12R2525	13R2525	300	25	25	125
12R3232	13R3232	355	32	32	160

7.2 铣刀

1. 直柄立铣刀、莫氏锥柄立铣刀

粗齿立铣刀用于工件的相互垂直平面、槽和台阶的粗铣加工，细齿立铣刀用于精铣加工，中齿立铣刀用于半精加工。



锥柄（粗齿、细齿、中齿）

图 7-5

表 7-10 直柄立铣刀、莫氏锥柄立铣刀的尺寸 (GB/T 6117.1—2010)
(单位: mm)

直柄立铣刀								莫氏锥柄立铣刀								
直径	长度				齿数			直径	长度				莫氏锥粗齿	齿数		
	标准型		长型		粗齿	中齿	细齿		标准型		长型			粗齿	中齿	细齿
	I 型	II 型	I 型	II 型					I 型	II 型	I 型	II 型				
2	39	51	42	54	3	4	5	6	83	—	94	—	1	3	4	5
2.5、3	40	52	44	56				7	86	—	100	—				
3.5	42	54	47	59				8	89	—	108	—				
4	43	55	51	63				9	89	—	108	—				
5	47	57	58	68				10、11	92	—	115	—				
6	57		68					12	96	—	123	—				
7	60	66	74	80				14	111	—	138	—				
8	63	69	82	88				16、18	117	—	148	—				
9	69		88					20	123	—	160	—				
10	72		95					22	140	—	177	—				
11	79		102					25、28	147	—	192	—				
12、14	83		110					32、36	155	—	208	—				
16、18	92		123		6	32、36	178	201	231	254	4	4	6	8		
20、22	104		144			40、50 50 50	188	211	250	273	4					
25、28	121		166				221	249	283	311	5					
32、36	133		186				200	223	275	298	4					
40、45	155		217		233		261	308	336	5						
50	177		252		4	6	8									

续表

直柄立铣刀							莫氏锥柄立铣刀									
直径	长度				齿数			直径	长度				莫氏锥粗齿	齿数		
	标准型		长型		粗齿	中齿	细齿		标准型		长型			粗齿	中齿	细齿
	I 型	II 型	I 型	II 型					I 型	II 型	I 型	II 型				
56	177		252		6	8	10	56	200	223	275	298	6	8	10	
63	192	202	282	292				56	233	261	308	336				
71	202		292					63	248	276	338	366				

2. 圆柱形铣刀

圆柱形铣刀适用于一般平面的铣削。粗齿圆柱形铣刀和细齿圆柱形铣刀分别用于粗加工和精加工。



图 7 - 6

表 7 - 11 圆柱形铣刀的尺寸（GB/T 1115. 1—2002）（单位：mm）

细齿				精齿			
直径	总长	内孔	齿数	直径	总长	内孔	齿数
50	50, 63, 80	22	8	63	50, 63, 80, 100	27	6
63	50, 63, 80, 100	27	10	80	63, 80, 100, 125	32	8
80	63, 80, 100, 125	32	12	100	80, 100, 125, 160	40	10
100	80, 100, 125, 160	40	14				

3. 套式立铣刀

套式立铣刀适用于一般平面的铣削。粗齿套式立铣刀和细齿套式立铣刀分别用于粗加工和精加工。

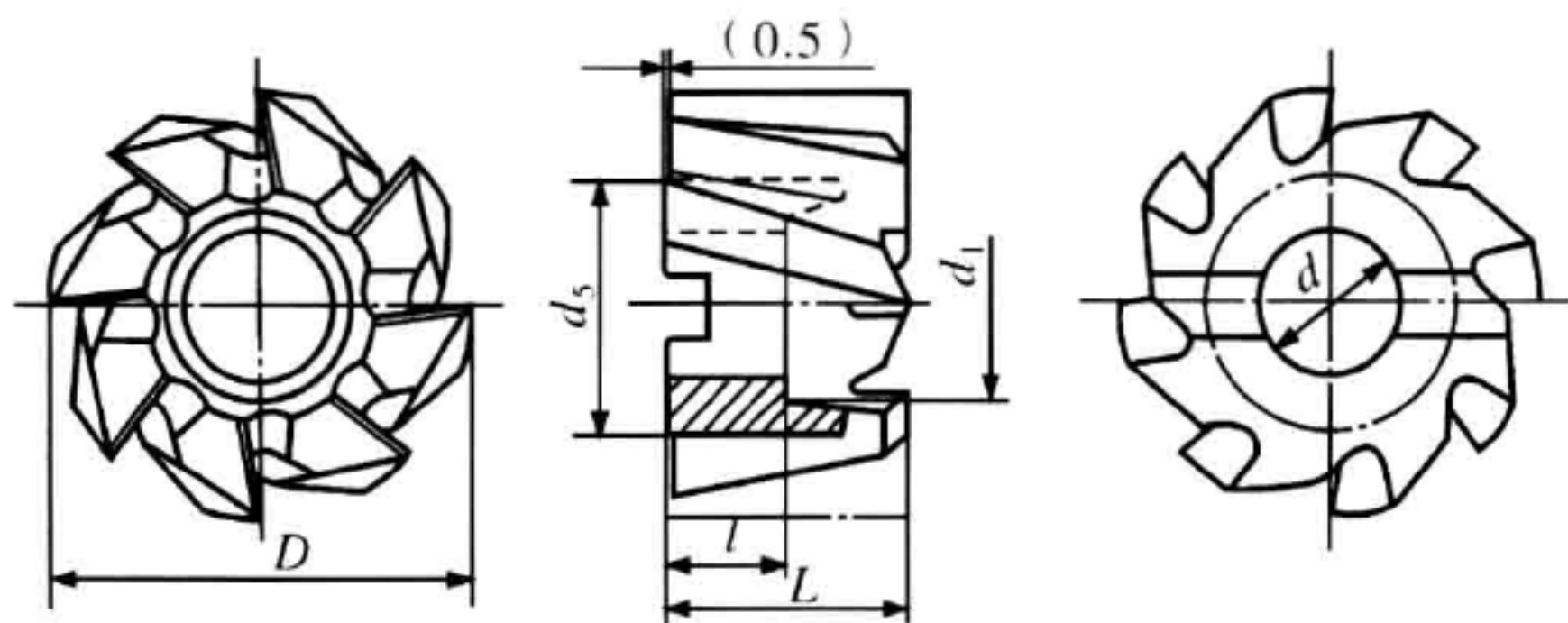


图 7 - 7

表 7 - 12 套式立铣刀的尺寸 (GB/T 1114. 1—1998) (单位: mm)

D		d		L		l		d_{1min}	d_{smin}
基本尺寸	极限偏差 js16	基本尺寸	极限偏差 H7	基本尺寸	极限偏差 k16	基本尺寸	极限偏差		
40	±0. 80	16	+0. 018 0	32	+1. 6 0	18	+1 0	23	33
50		22	+0. 021 0	36		20		30	41
63	±0. 95	27		40		22		38	49
80		27	+0. 025 0	45		22		38	49
100	±1. 10	32		50	+1. 9 0	25		45	59
125	±1. 25	40		56		28		56	71
160		50		63		31		67	91

注: 对背面上的 0. 5mm 不做硬性的规定。可以制成右螺旋齿或左螺旋齿。端面槽尺寸和偏差按 GB/T 6132 — 2006 的规定。

4. 三面刃铣刀

三面刃铣刀适用于在卧式铣床上加工凹槽及某些侧平面。直齿三面刃铣刀用于加工较浅的槽和光洁面, 错齿三面刃铣刀用于加工较深的槽。直齿三面刃铣刀按齿型分为 I 型、II 型, 按精度分为普通级、精密级。

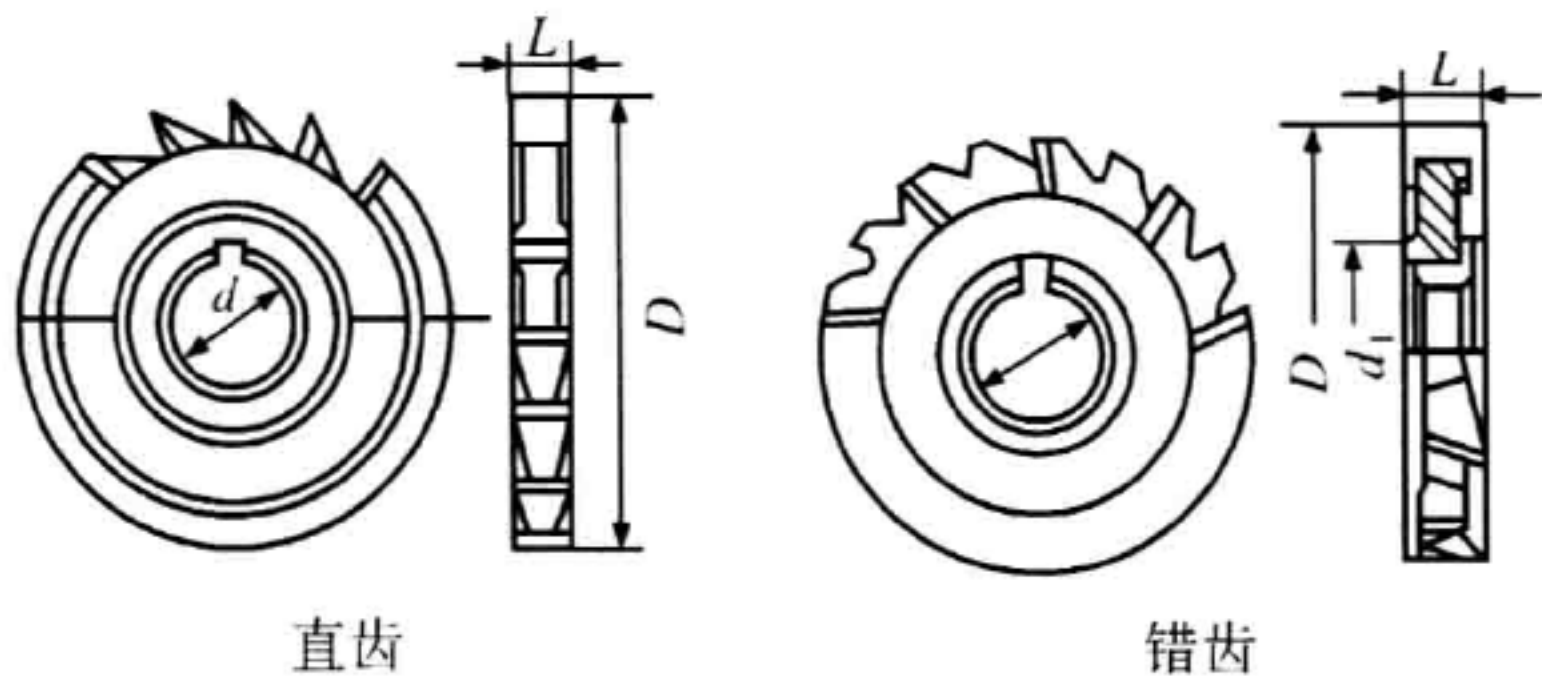


图 7 - 8

表 7 - 13 直齿三面刃铣刀的尺寸 (GB/T 6119—2012) (单位: mm)

直径 D	宽度 L	内孔 d	齿数 z		直径 D	宽度 L	内孔 d	齿数 z	
			I 型	II 型				I 型	II 型
50	4	16	14	12	100	22	32	22	20
	5					25			
	6					8			
	7					10			
	8					12			
	10					14			
63	4	22	16	14	125	16			
	5					18			
	6					20			
	7					22			
	8					25			
	10					28			
	12				160	10	40	26	24
	14					12			
	16					14			
	16					16			
80	5	27	18	16	160	18			
	6					20			
	7					22			
	8					25			
	10					28			
	12					32			
	14				200	12	30	28	
	16					14			
	18					16			
	20					18			
100	6	32	20	18	200	20			
	7					22			
	8					25			
	10					28			
	12					32			
	14					36			
	16				40				
	18								
	20								

表 7-14 错齿三面刃铣刀的尺寸 (GB/T 6119—2012) (单位: mm)

直径 D	宽度 L	内孔 d	齿数 z	直径 D	宽度 L	内孔 d	齿数 z
10	6	32	18	100	16	32	16
	8				18		
	10				20		
	12				22		
	14				25		
	16		16	125	8	32	20
	18				10		
	20				12		
	22				14		
	25				16		
50	4	16	12		18		18
	5				20		
	6				22		
	8				25		
	10				28		
63	4	22	14	160	10	40	24
	5				12		
	6				14		
	8				16		
	10				18		
	12		12		20		22
	14				22		
	16				25		
					28		
80	5	27	16	200	32	40	28
	6				12		
	8				14		
	10				16		
	12				18		
	14		14		20		26
	16				22		
	18				25		
	20						

续表

直径 D	宽度 L	内孔 d	齿数 z	直径 D	宽度 L	内孔 d	齿数 z
100	6	32	18	200	28	40	26
	8				32		
	10				36		
	12				40		
	14				40		

5. 锯片铣刀

锯片铣刀用于锯切金属材料或加工零件上的窄槽，分为粗齿、中齿、细齿三类。粗齿锯片铣刀齿数为 16 ~ 14，一般用于加工铝及铝合金等软金属；中齿锯片铣刀齿数为 20 ~ 100。细齿锯片铣刀齿数为 32 ~ 200，用于加工钢、铸铁等硬金属。



图 7-9

表 7-15 锯片铣刀的尺寸（GB/T 6120—2012）（单位：mm）

厚度尺寸系列	0.2, 0.25, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.8, 1.0, 1.2, 1.6, 2.0, 2.5, 3.0, 4.0, 5.0, 6.0				
外径	厚度	孔径	外径	厚度	孔径
粗齿锯片铣刀					
50	0.8 ~ 5.0	13	160	1.2 ~ 6.0	32
63	0.8 ~ 6.0	16	200	1.6 ~ 6.0	32
80	0.8 ~ 6.0	22	250	2.0 ~ 6.0	32
100	0.8 ~ 6.0	22 (27)	315	2.5 ~ 6.0	40
125	1.0 ~ 6.0	22 (27)	—	—	—
中齿锯片铣刀					
32	0.3 ~ 3.0	8	125	1.0 ~ 6.0	22
40	0.3 ~ 4.0	10	160	1.2 ~ 6.0	32
50	0.3 ~ 5.0	13	200	1.6 ~ 6.0	32
63	0.3 ~ 6.0	16	250	2.0 ~ 6.0	32

续表

厚度尺寸系列	0.2, 0.25, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.8, 1.0, 1.2, 1.6, 2.0, 2.5, 3.0, 4.0, 5.0, 6.0				
外径	厚度	孔径	外径	厚度	孔径
中齿锯片铣刀					
80	1.6~6.0	22	315	2.5~6.0	40
100	0.8~6.0	22	—	—	—
细齿锯片铣刀					
20	0.2~2.0	5	100	0.6~6.0	22
25	0.2~2.5	8	125	0.8~6.0	22
32	0.2~3.0	8	160	1.2~6.0	32
40	0.2~4.0	10 (13)	200	1.6~6.0	32
50	0.25~5.0	13	250	2.0~6.0	32
63	0.3~6.0	16	315	2.5~6.0	40
80	0.5~6.0	22	—	—	—

注：括号内的尺寸尽量不采用，若要采用，则在标记中注明尺寸D。

6. 键槽铣刀

键槽铣刀装夹在铣床上，专门用于铣削轴类零件上的平行键槽。其总长和刃长分为标准系列和短系列两大系列。



图 7-10

表 7-16 键槽铣刀的尺寸 (GB/T 1112—2012) (单位: mm)

直柄	直径	2	3	4	5	6	7
	标准系列总长	39	40	43	47	57	60
	直径	8	10	12, 14	16, 18		20
	标准系列总长	63	72	83	92		104
锥柄	直径	10	12, 14	16, 18	20, 22		24, 25, 28
	标准系列总长	92	96	111	117	123	140
	莫氏圆锥号	1		2		3	
	直径	32, 36		40, 45		50, 56	
	标准系列总长	155	178	188	221	200	233
	莫氏圆锥号	3	4	5	4	5	

注：键槽铣刀按直径的极限偏差分为 e8 公差带和 d8 公差带两种。

7. 半圆铣刀

凸半圆铣刀用于切削半圆槽；凹半圆铣刀用于切削凸半圆形工件。

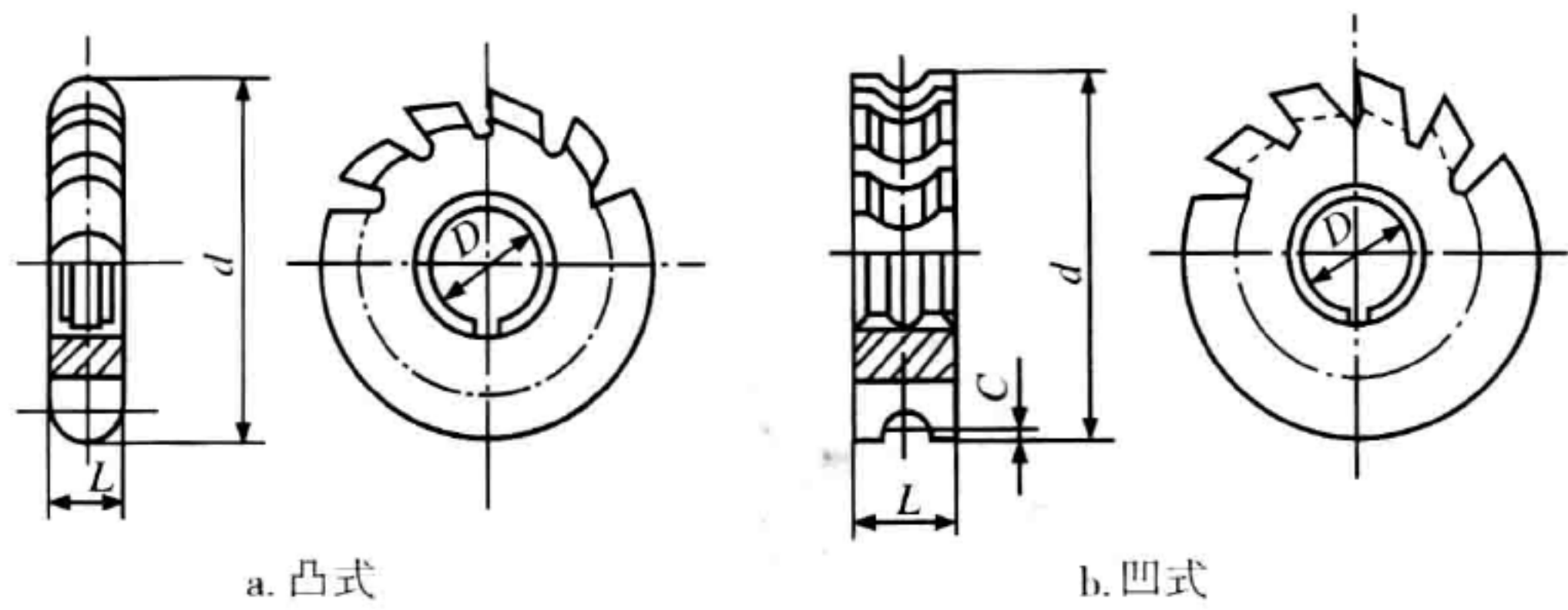


图 7 - 11

表 7 - 17 凸半圆铣刀、凹半圆铣刀的尺寸 (GB/T 1124. 1—2007)
(单位: mm)

半圆半径	外径	内孔	厚度	
			凸式	凹式
1	50	16	2	6
1.25			2.5	6
1.6			3.2	8
2			4	9
2.5	63	22	5	10
3			6	12
4			8	16
5			10	20
6	80	27	12	24
8			16	32
10	100	32	20	36
12			24	40
16	125		32	50
20			40	60

8. 螺钉槽铣刀

螺钉槽铣刀适用于铣削窄槽。

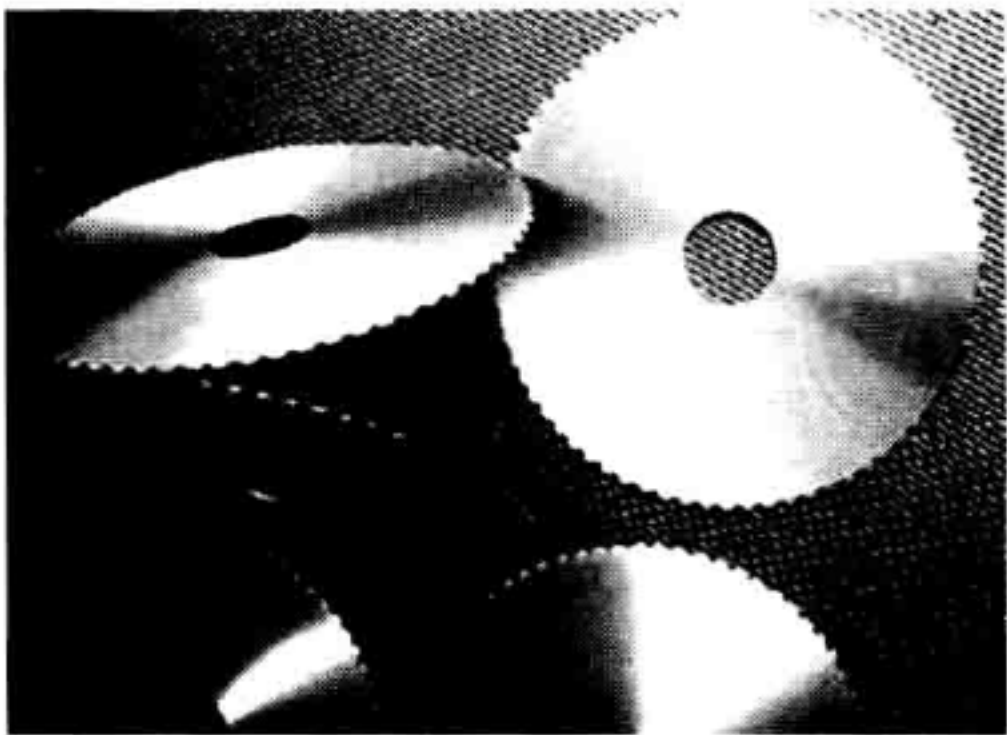


图 7 - 12

表 7 - 18 螺钉槽铣刀的尺寸 (JB/T 8366—1996) (单位: mm)

直径	厚度	内孔	齿数	
			细齿	粗齿
40	0.25, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.8, 1	13	90	72
60	0.4, 0.5, 0.6, 0.8, 1, 1.2, 1.6, 2, 2.5	16	72	60
75	0.6, 0.8, 1, 1.2, 1.6, 2, 2.5, 3, 4, 5	22	72	60

9. 7:24 锥柄立铣刀

粗齿立铣刀用于粗铣加工工件的平面、凹槽和台阶, 细齿立铣刀用于精铣加工, 中齿用于半精加工。7:24 锥柄立铣刀按其刃长不同分为标准系列和长系列。

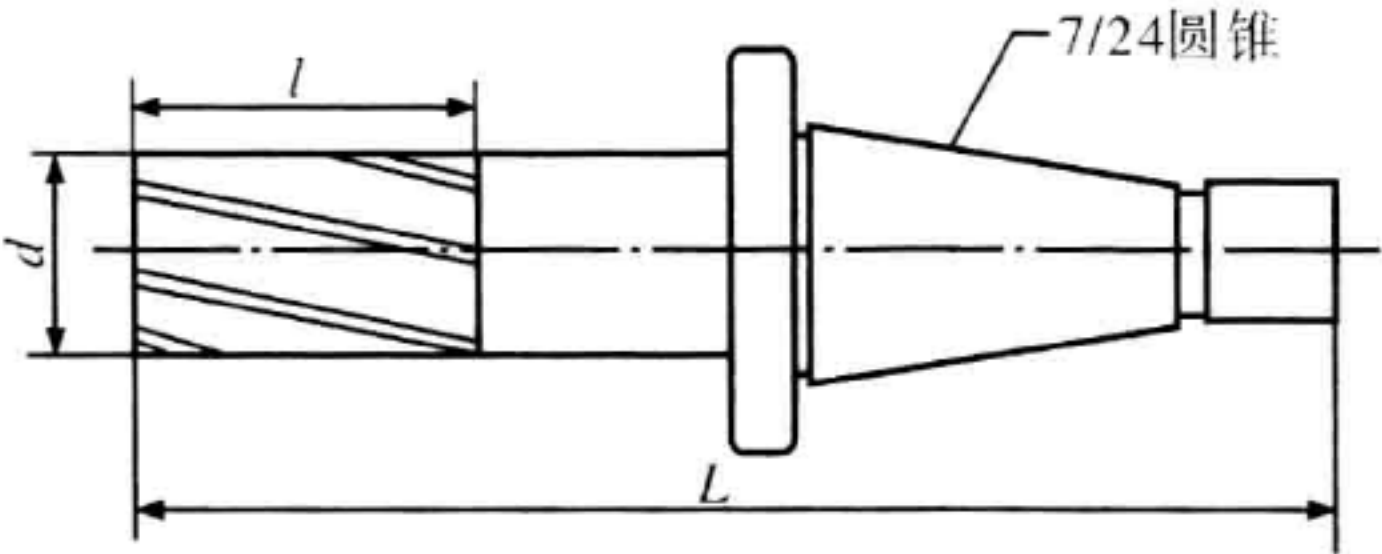


图 7 - 13

表 7-19 7:24 锥柄立铣刀的尺寸 (GB/T 6117.3—2010) (单位: mm)

直径范围 d		推荐直径		l		L		7:24 圆 锥号	齿数		
>	≤			标准 系列	长系 列	标准 系列	长系列		粗齿	中齿	细齿
23.6	30	25	28	45	90	150	195	30	3	4	6
30	37.5	32	36	53	106	158	211		4	6	8
						188	241	40			
						208	261	45			
37.5	47.5	40	45	63	125	198	260	40			
						218	280	45			
						240	302	50			
47.5	60	50	—	75	150	210	285	40			
						230	305	45			
		—	56			252	327	50			
						210	285	40			
						230	305	45			
						252	327	50			
60	75	63	71	90	180	245	335	45			
						267	357	50			
75	95	80	—	106	212	283	389				

10. T 形槽铣刀

T 形槽铣刀一般采用高速钢和硬质合金制作, 可以分为锥柄 T 形槽铣刀和直柄 T 形槽铣刀, 切削平稳、切削力小, 用于加工各种机械台面或其他构体上的 T 形槽。

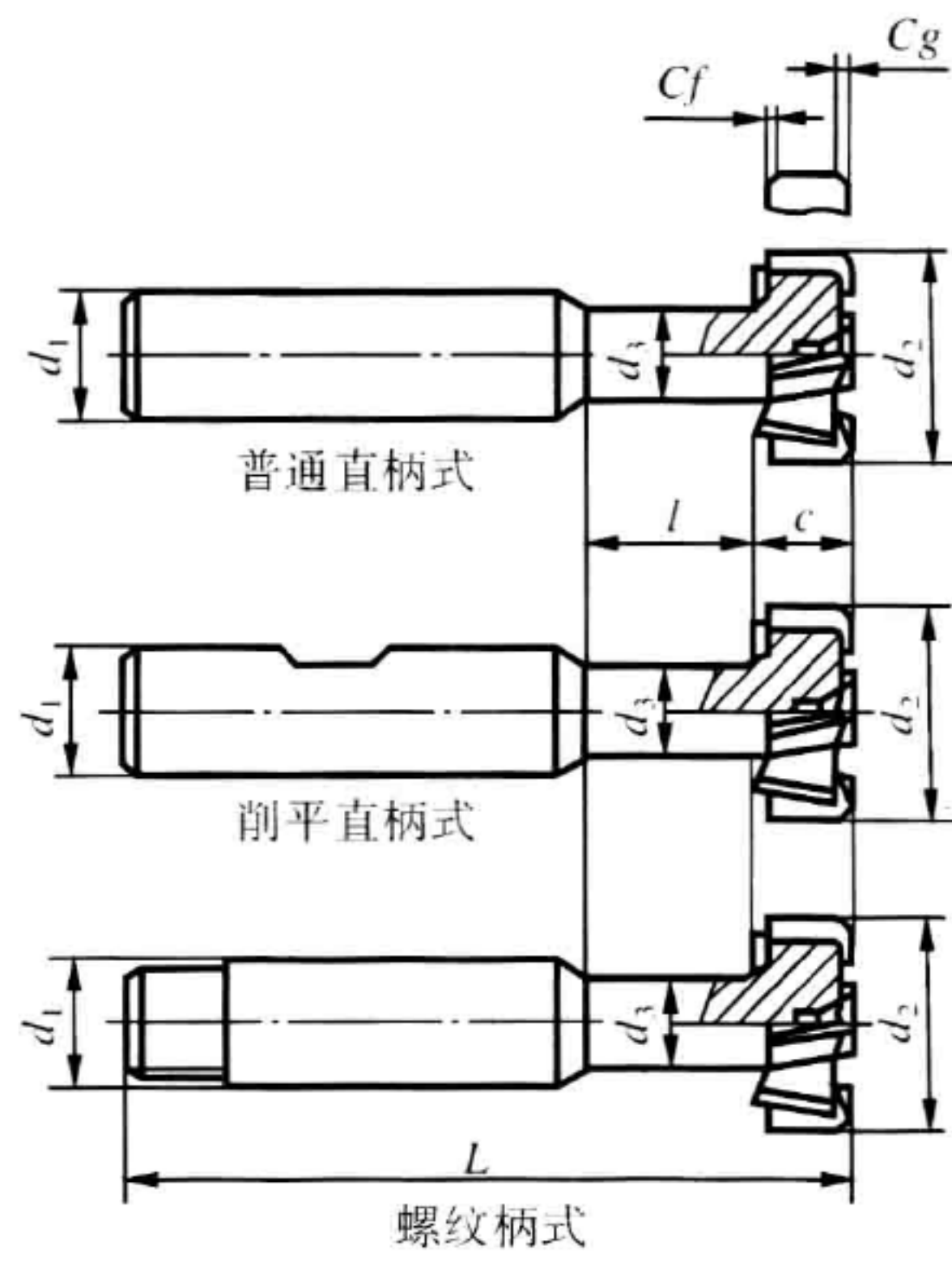


图 7 - 14

表 7 - 20 普通直柄、削平直柄和螺纹柄 T 形槽铣刀的尺寸
(GB/T 6124—2007) (单位: mm)

d_2	c	d_3	l	d_1	L	f_{\max}	g_{\max}	T 型槽宽度
11	3.5	4	6.5	10	53.5	0.6	1	5
12.5	6	5	7		57			6
16	8	7	10		62			8
18		8	13	12	70			10
21	9	10	16		74			12
25	11	12	17	16	82	1	1.6	14
32	14	15	22		90			18
40	18	19	27	25	108		2	22
50	22	25	34	32	124			28
60	28	30	43		139			36

注：倒角 f 和 g 可用相同尺寸的圆弧代替。

11. 带螺纹孔的莫氏锥柄 T 形槽铣刀

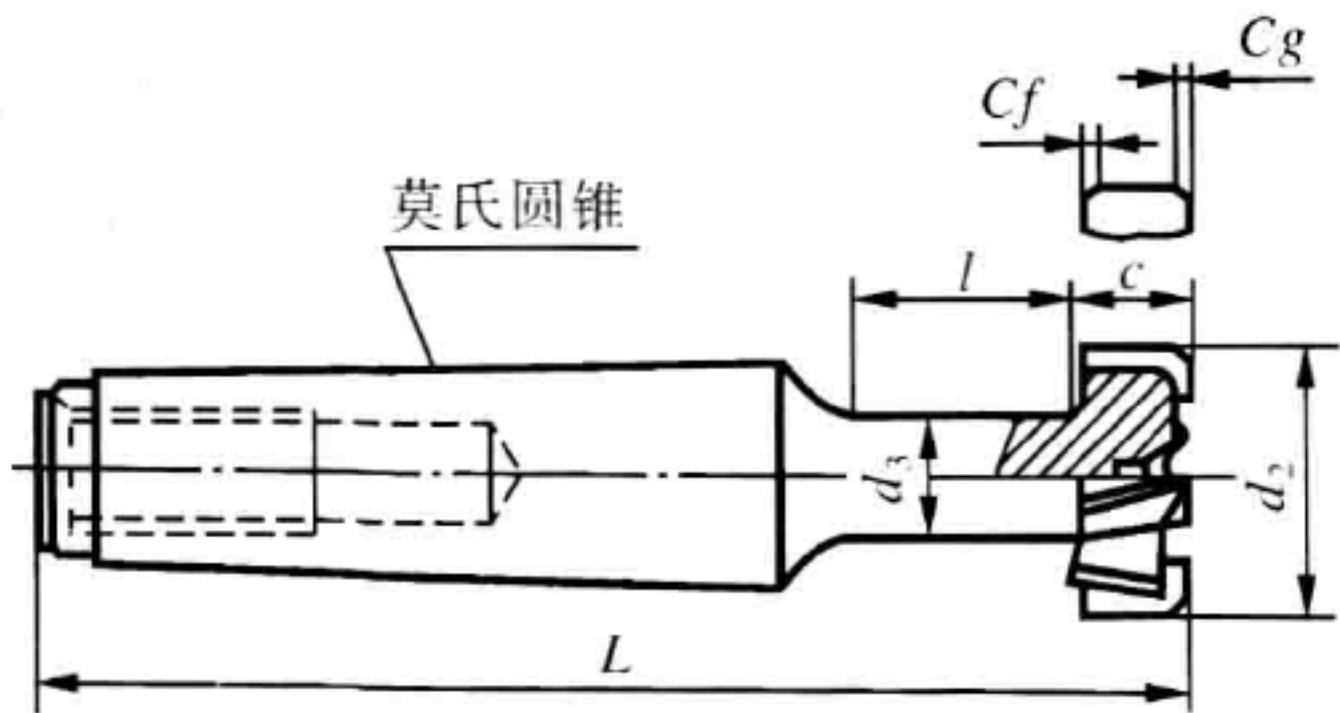


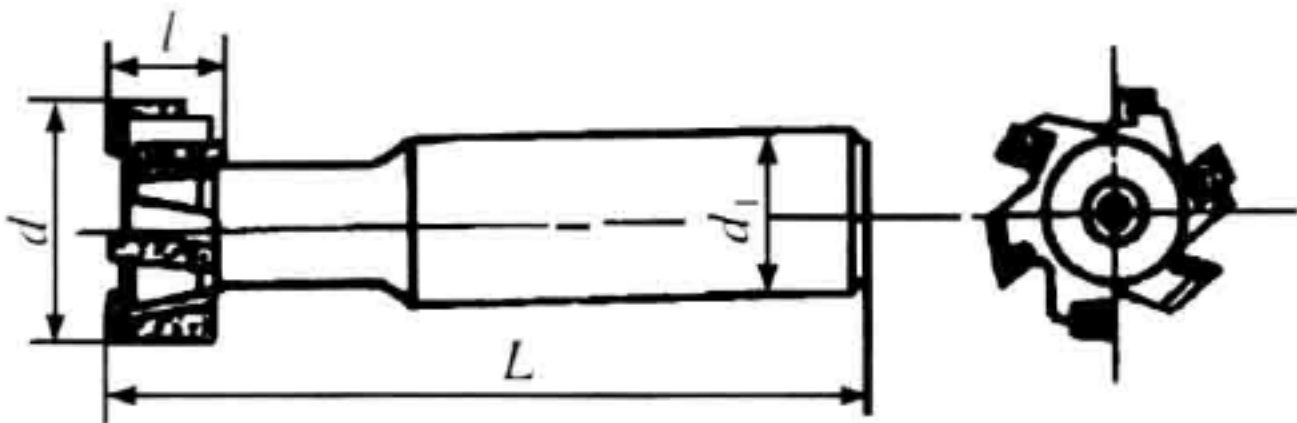
图 7 - 15

表 7 - 21 带螺纹孔的莫氏锥柄 T 形槽铣刀的尺寸 (GB/T 6124—2007)
(单位: mm)

d_2	c	$d_{3\max}$	l	L	f_{\max}	g_{\max}	莫氏圆锥号	T 形槽宽度
18	8	8	13	82	0.6	1	1	10
21	9	10	16	98			2	12
25	11	12	17	103				14
32	14	15	22	111	1	1.6	3	18
40	18	19	27	138		2.5	4	22
50	22	25	34	173				28
60	28	30	43	188				36
72	35	36	50	229	1.6	4	5	42
85	40	42	55	240	2	6		48
95	44	44	62	251				54

12. 硬质合金 T 形槽铣刀

硬质合金 T 形槽铣刀用于在高速下铣削 T 形槽, 或铣削坚硬的金属工件, 按其刀柄型式分为直柄和锥柄两类。



a. 直柄式

图 7 - 16

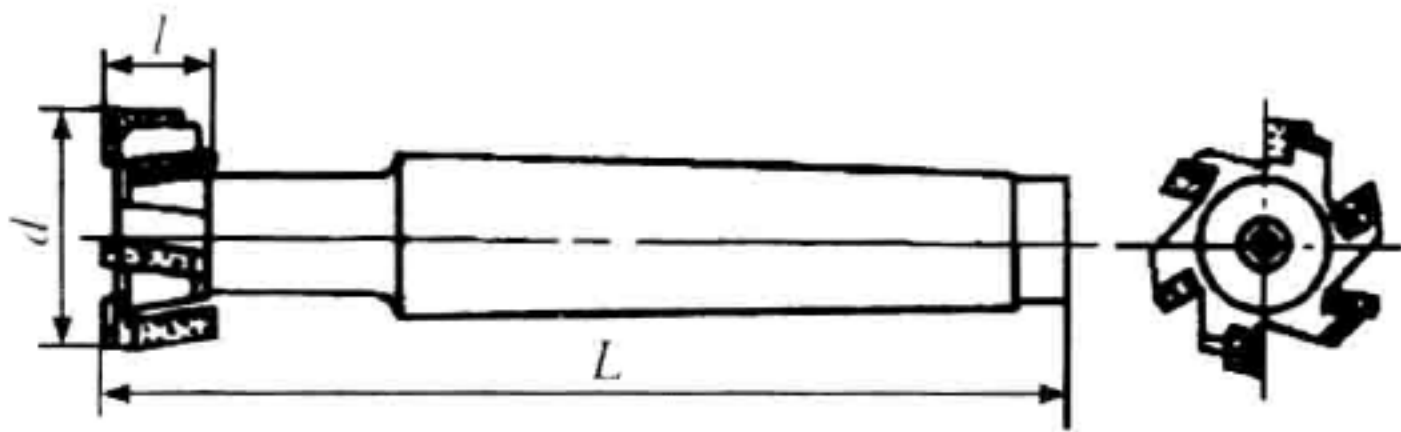


图 7-16 (续)

表 7-22 硬质合金直柄 T 形槽铣刀的尺寸 (GB/T 10948—2006)
(单位: mm)

T 形槽基本尺寸 (宽度)	刀头直径 d	刀头宽度 l	全长 L	柄部直径 d_1	齿数	硬质合金 刀片型号
12	21	9	74	12	4	A106
14	25	11	82	16	6	D208
18	32	14	90	16	6	D212
22	40	18	108	25	6	D214
28	50	22	124	32	6	D218A
36	60	28	189	32	8	D220

表 7-23 硬质合金锥柄 T 形槽铣刀的尺寸 (GB/T 10948—2006)
(单位: mm)

T 形槽基本尺寸 (宽度)	刀头直径 d	刀头宽度 L	全长 L	齿数	莫氏圆锥号	硬质合金 刀片型号
12	21	9	100	4	2	A106
14	25	11	105	6	2	D208
18	32	14	110	6	2	D212
22	40	18	140	6	3	D214
28	50	22	175	6	4	D218A
36	60	28	190	8	4	D220
42	72	35	230	8	5	D228A
48	85	40	240	8	5	D236
54	95	44	250	8	5	D236

7.3 齿轮刀具

1. 齿轮滚刀

齿轮滚刀用于滚制直齿或斜齿渐开线圆柱齿轮。小模数齿轮滚刀、齿轮滚刀、镶片齿轮滚刀用于加工模数为0.1~1mm、1~10mm、9~40mm,基准齿形角为20°的渐开线圆柱齿轮。剃前齿轮滚刀用于剃前加工,加工基准齿形角为20°的不变位圆柱齿轮。磨前齿轮滚刀用于对需磨齿的齿轮在磨齿前滚齿,分为整体式与镶刀片式。齿轮滚刀分为小模数齿轮滚刀、普通齿轮滚刀及磨前与剃齿前齿轮滚刀五种,后两者用于齿轮精加工。

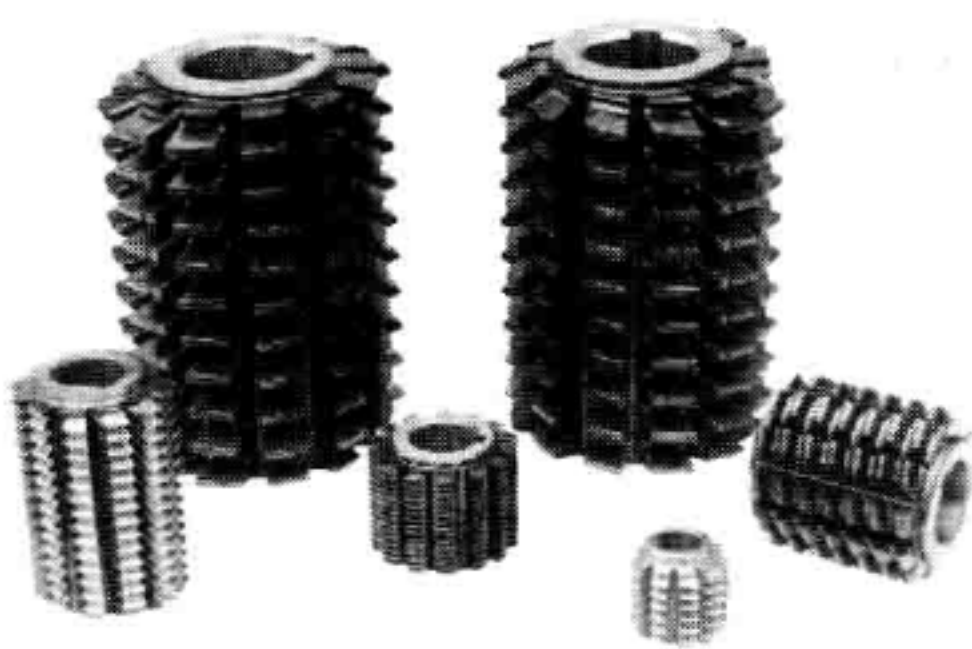


图 7-17

表 7-24 齿轮滚刀的规格 (单位: mm)

类型和标准	模数系列	直径	孔径	总长
小模数齿轮滚刀 (JB/T 2494—2006)	0.10, 0.12, 0.15, 0.2, 0.25, 0.3, (0.35), 0.4, 0.5, 0.6, (0.7), 0.8, (0.9), 1	25, 32, 40	8, 13, 16	10, 15, 20, 25, 30, 40
齿轮滚刀 (GB/T 6083—2001)	1, 1.25, 1.5, (1.75), 2, (2.25), 2.5, (2.75), 3, (3.25), 3.5, 4 (4.5), 5, (5.5), 6, (6.5), 7, 8, (9), 10	I 型: 63 ~ 200	I 型: 27, 32, 40, 50, 60	I 型: 63 ~ 200
		II 型: 50 ~ 150	II 型: 22, 27, 32, 40, 50	II 型: 32 ~ 170
镶片齿轮滚刀 (GB/T 9205—2005)	(9), 10, (11), 12, (14), 16, (18), 20, (22), 25, (28), (30), 32, (36), 40	带轴向键槽型		
		185 ~ 380	50, 60, 80	195 ~ 405
		带端面键槽型		
		185 ~ 420	50, 60, 80, 100	215 ~ 475
剃前齿轮滚刀 (JB/T 4103—2006)	1, 1.25, 1.5, (1.75), 2, (2.25), 2.5, (2.75), 3, (3.25), (3.5), (3.75), 4, (4.5), 5, (5.5), 6, (6.5), (7), 8	50 ~ 125	22, 27, 32, 40	32 ~ 132

				续表
类型和标准	模数系列	直径	孔径	总长
磨前齿轮滚刀 (GB/T 28252—2012, JB/T 7968.1—1999)	1, 1.25, 1.5, (1.75), 2, (2.25), 2.5, (2.75), 3, (3.25), (3.5), (3.75), 4, (4.5), 5, (5.5), 6, (6.5), (7), 8, (9), 10	50 ~ 150	22, 27, 32, 40, 56	32 ~ 170

注：①括号内的模数尽量不采用。

②齿轮滚刀基本类型有Ⅰ型和Ⅱ型两种。Ⅰ型中有 AAA 级、AA 级两种精度；Ⅱ型有 AA 级、A 级、B 级、C 级四种精度。小模数齿轮滚刀有 AAA 级、AA 级、A 级三种精度。Ⅰ型齿轮滚刀可加工 6 级精度齿轮，Ⅱ型与镶片齿轮滚刀可加工 7、8、9、10 级精度齿轮。

2. 盘形齿轮铣刀

盘形齿轮铣刀适用于仿形铣切模数为 0.3 ~ 16mm，基准齿形角为 20°的精度较低的直齿渐开线圆柱齿轮。

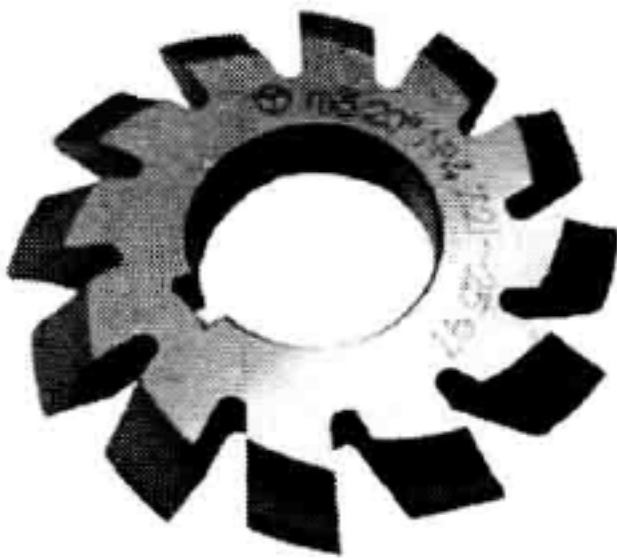


图 7-18

表 7-25 盘形齿轮铣刀（齿形角 20°）的尺寸（JB/T 7970.1—1999）
（单位：mm）

孔径	模数/齿数
16	0.3, (0.35), 0.4/20; 0.5, 0.6/18; (0.7), 0.8, 0.9/16
22	1.0, 1.25, 1.5/14; (1.75), 2, (2.25), 2.5/12
27	(2.75), 3, (3.25), (3.5), (3.75), 4, (4.5) /12
32	5, (5.5), 6, (6.5), (7), 8/11; (9), 10/10
40	(11), 12, (14), 16/10

注：①不带括号的模数为第一系列模数；带括号的模数为第二系列模数，尽可能不采用。

②每种模数的铣刀均由 8 个或 15 个刀号组成一套。

表 7-26 各铣刀号盘形齿轮铣刀（齿形角 20°）所铣齿轮的齿数范围
(JB/T 7970.1—1999)

8 件一套铣刀		15 件一套铣刀			
铣刀号	齿轮齿数	铣刀号	齿轮齿数	铣刀号	齿轮齿数
1 2 3 4 5 6 7 8	12 ~ 13 14 ~ 16 17 ~ 20 21 ~ 25 26 ~ 34 35 ~ 54 55 ~ 134 ≥135	1	12	5 5 $\frac{1}{2}$ 6 6 $\frac{1}{2}$ 7 7 $\frac{1}{2}$ 8	26 ~ 29 30 ~ 34 35 ~ 41 42 ~ 54 55 ~ 79 80 ~ 134 ≥135
		1 $\frac{1}{2}$	13		
		2	14		
		2 $\frac{1}{2}$	15 ~ 16		
		3	17 ~ 18		
		3 $\frac{1}{2}$	19 ~ 20		
		4	21 ~ 22		
		4 $\frac{1}{2}$	23 ~ 25		

3. 盘形轴向剃齿刀

盘形轴向剃齿轮用于剃削模数为 1 ~ 8mm，基准齿形角为 20°的标准圆柱齿轮。

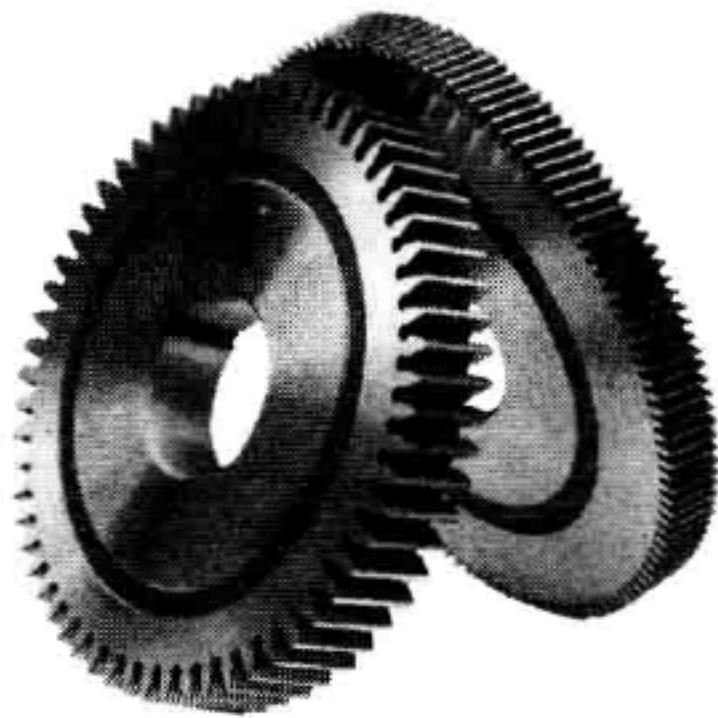


图 7-19

表 7-27 盘形轴向剃齿刀的尺寸 (GB/T 14333—2008)

公称分度圆直径/mm	85	180	240
模数范围/mm	1 ~ 1.5	1.25 ~ 6.0	2.0 ~ 8.0
螺旋角	10°	5°, 15°	5°, 15°

4. 直齿插齿刀

直齿插齿刀有小模数和普通式两类，分别插制模数 0.1 ~ 1mm 及 1 ~ 12mm、基准齿形角为 20° 的直齿圆柱齿轮，插削渐开线圆柱齿轮。碗形直齿插齿刀适用于插削塔形、多联或带凸肩的齿轮。锥柄形直齿插齿刀适用于加工内啮合齿轮。直齿插齿刀分为三种型式和三种精度等级：I 型，即盘形直齿插齿刀，精度等级分为 AA、A、B 三种；II 型，即碗形直齿插齿刀，精度等级分为 AA、A、B 三种；III 型，即锥柄直齿插齿刀，精度等级分为 A、B 两种。

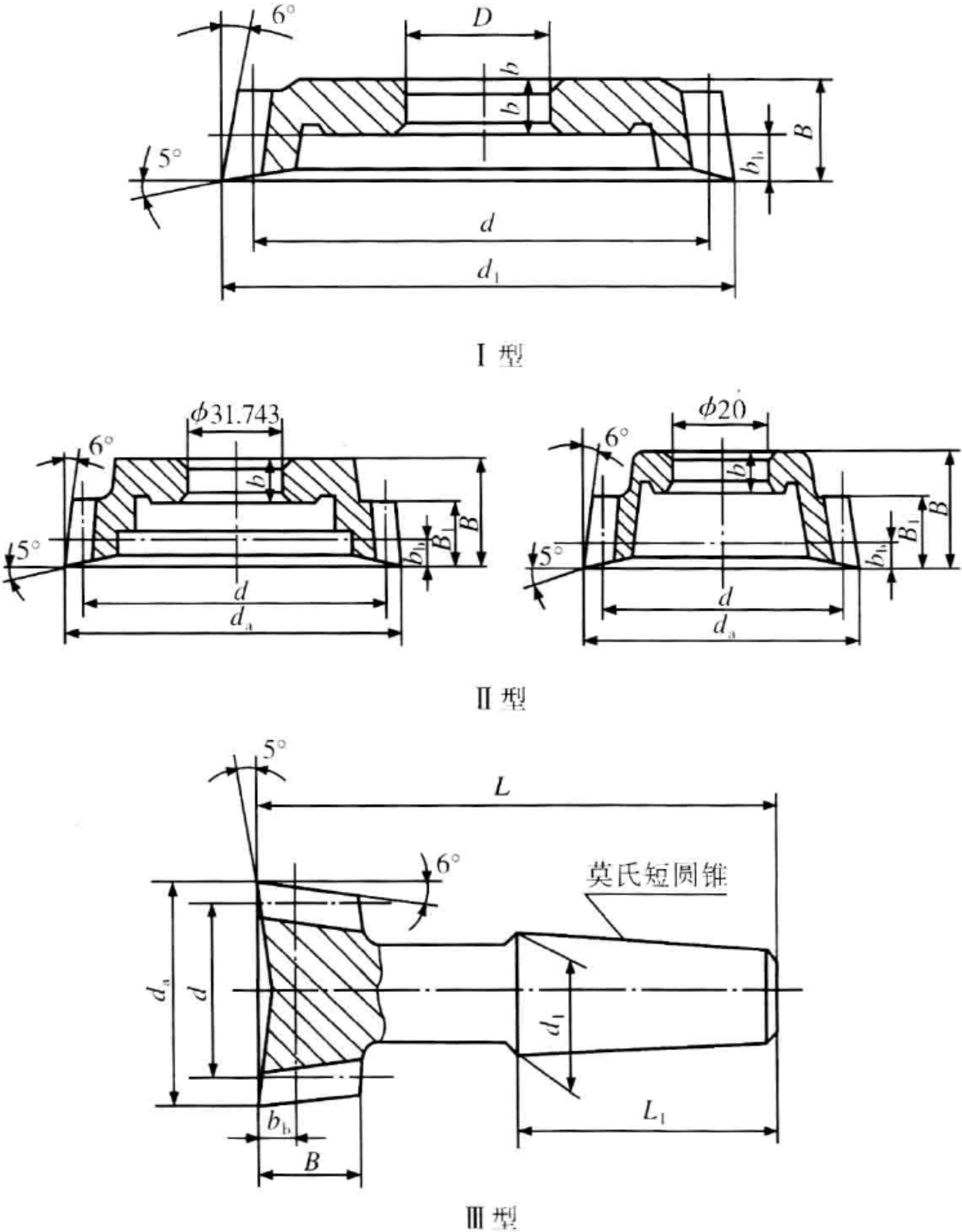


图 7-20 (单位: mm)

表 7-28 直齿插齿刀的尺寸 (GB/T 6081—2001) (单位: mm)

型式	精度等级	公称分度圆 直径/mm	模数/ mm	齿数 z	模数/ mm	齿数 z
I 型	AA, A, B	75, 100, 125, 160, 200	1.00	76, 100	4.0	19, 25, 31
			1.25	60, 80	4.5	22, 28
			1.50	50, 68	5.0	20, 25
			1.75	43, 58	5.5	19, 23
			2.00	38, 50	6.0	18, 21, 27
			2.25	34, 45	7.0	18, 23
			2.50	30, 40	8.0	16, 20, 25
			2.75	28, 36	9.0	18, 22
			3.00	25, 34	10	16, 20
			3.50	22, 29	11	18
					12	17
II 型	AA, A, B	50, 75, 100, 125	1.00	50, 76, 100	5.0 5.5 6.0 7.0 8.0	20, 25 19, 23 18, 21 18 16
			1.25	40, 60, 80		
			1.50	34, 50, 68		
			1.75	29, 43, 58		
			2.00	25, 38, 50		
			2.25	22, 34, 45		
			2.50	20, 30, 40		
			2.75	18, 28, 36		
			3.00	17, 25, 34		
			3.50	14, 22, 29		
			4.00	19, 25, 31		
			4.50	22, 28		
III 型	A, B	25, 38	1.00	26, 38	2.50 2.75 3.00 3.50	10, 15 10, 14 12 11
			1.25	20, 30		
			1.50	18, 25		
			1.75	15, 22		
			2.00	13, 19		
			2.25	12, 16		

表 7-29 小模数直齿插齿刀的尺寸 (JB/T 3095—2006) (单位: mm)

型式	精度等级	公称分度圆 直径	模数	齿数 z	模数	齿数 z
I 型	AA, A, B	40, 63	0.2	200	0.6	66, 105
			0.25	160	0.7	56, 90
			0.3	132, 210	0.8	50, 80
			0.35	114, 182	0.9	44, 72
			0.4	100, 160	1.0	40, 64
			0.5	80, 126		

续表

型式	精度等级	公称分度圆 直径	模数	齿数 z	模数	齿数 z
Ⅱ型	AA, A, B	63	0.3	210	0.7	90
			0.35	182	0.8	80
			0.4	160	0.9	72
			0.5	126	1.0	64
			0.6	105		
Ⅲ型	A, B	25	0.1	250	0.4	64
			0.12	208	0.5	50
			0.15	166	0.6	40
			0.2	125	0.7	36
			0.25	100	0.8	32
			0.3	84	0.9	28
			0.35	72	1.0	25

7.4 钻头

1. 粗直柄小麻花钻

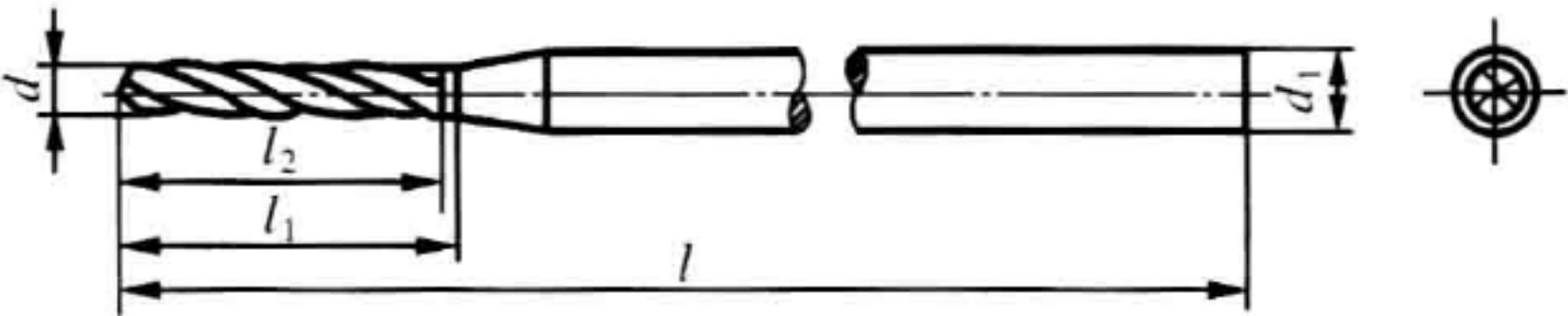


图 7-21

表 7-30 粗直柄小麻花钻的尺寸 (GB/T 6135.1—2008) (单位: mm)

d	l	l_1	l_2	d_1	d	l	l_1	l_2	d_1	
0.10	20	1.2	0.7	1	0.23	20	2.5	1.8	1	
0.11					0.24					
0.12					0.25		3.2	2.2		
0.13		1.5	1.0		0.2					
0.14					0.27					
0.15					0.28					

续表

d	l	l_1	l_2	d_1	d	l	l_1	l_2	d_1		
0.16	20	2.2	1.4	1	0.29		3.2	2.2	1		
0.1					0.30						
0.18					0.31		3.5	2.8			
0.19					0.32						
0.20		2.5	1.8		0.33						
0.21					0.34						
0.22					0.35						

2. 直柄短麻花钻

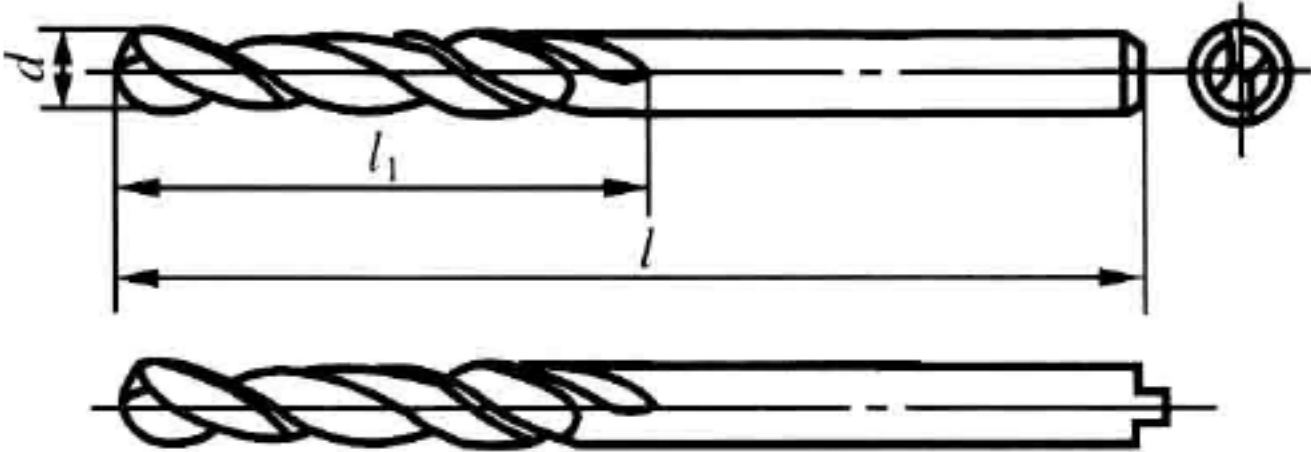


图 7-22

表 7-31 直柄短麻花钻的尺寸 (GB/T 6135.2—2008) (单位: mm)

d	l	l_1	D	l	l_1	d	l	l_1	d	l	l_1
0.50	20	3	9.50	84	40	18.25	127	64	27.25	162	81
0.80	24	5	9.80	89	43	18.50			27.50		
1.00	26	6	10.00			18.75			27.75		
1.20	30	8	10.20			19.00			28.00		
1.50	32	9	10.50	95	47	19.25	131	66	28.25	168	84
1.80	36	11	10.80			19.50			28.50		
2.00	38	12	11.00			19.75			28.75		
2.20	40	13	11.20			20.00			29.00		
2.50	43	14	11.50	102	51	20.25	136	69	29.25	174	87
2.80	46	16	11.80			20.50			29.50		
3.00			12.00			20.75			29.75		
3.20	49	18	12.20			21.00			30.00		
3.50	52	20	12.50			21.25	141	70	30.25		

续表

<i>d</i>	<i>l</i>	<i>l</i> ₁	<i>D</i>	<i>l</i>	<i>l</i> ₁	<i>d</i>	<i>l</i>	<i>l</i> ₁	<i>d</i>	<i>l</i>	<i>l</i> ₁
3.80	55	22	12.80	102	52	21.50	141	70	30.50	174	87
4.00			13.00			21.75			30.75		
4.20			13.20			22.00			31.00		
4.50	58	24	13.50	107	54	22.25	146	72	31.25	180	90
4.80	62	26	13.80			25.50			31.50		
5.00			14.00			22.75			31.75		
5.20			14.25	111	56	23.00			32.00	186	93
5.50	66	28	14.50			23.25			32.50		
5.80			14.75			23.50			33.00		
6.00			15.00	115	58	23.75	151	75	33.50	193	96
6.20	70	31	15.25			24.00			34.00		
6.50			15.50			24.25			34.50		
6.80	74	34	15.75	119	60	24.50	156	78	35.00	200	100
7.00			16.00			24.75			35.50		
7.20			16.25			25.00			36.00		
7.50	79	37	16.50	123	62	25.25	162	81	36.50	200	100
7.80			16.75			25.50			37.00		
8.00			17.00			25.75			37.50		
8.20	84	40	17.25	123	62	26.00			38.00	200	100
8.50			17.50			72.25			38.50		
8.80			17.75			26.50			39.00		
9.00	84	40	18.0	123	62	26.75	162	81	39.50	200	100
9.20						27.00			40.00		

表 7-32 直柄短麻花钻的总长和沟槽长度 (GB/T 6135.2—2008)
(单位: mm)

直径范围 <i>d</i>	<i>l</i>	<i>l</i> ₁	<i>d</i>	<i>l</i>	<i>l</i> ₁
≥0.50 ~ 0.53	20	3.0	>7.50 ~ 8.50	79	37
>0.53 ~ 0.60	21	3.5	>8.50 ~ 9.50	84	40
>0.60 ~ 0.67	22	4.0	>9.50 ~ 10.60	89	43
>0.67 ~ 0.75	23	4.5	>10.60 ~ 11.80	95	47

续表

直径范围 d	l	l_1	d	l	l_1
>0.75 ~ 0.85	24	5.0	>11.80 ~ 13.20	102	51
>0.85 ~ 0.95	25	5.5	>13.20 ~ 14.00	107	54
>0.95 ~ 1.06	26	6.0	>14.00 ~ 15.00	111	56
>1.06 ~ 1.18	28	7.0	>15.00 ~ 16.00	115	58
>1.18 ~ 1.32	30	8.0	>16.00 ~ 17.00	119	60
>1.32 ~ 1.50	32	9.0	>17.00 ~ 18.00	123	62
>1.50 ~ 1.70	34	10	>18.00 ~ 19.00	127	64
>1.70 ~ 1.90	36	11	>19.00 ~ 20.00	131	66
>1.90 ~ 2.12	38	12	>20.00 ~ 21.20	136	68
>2.12 ~ 2.36	40	13	>21.20 ~ 22.40	141	70
>2.36 ~ 2.65	43	14	>22.40 ~ 23.60	146	72
>2.65 ~ 3.00	46	16	>23.60 ~ 25.00	151	75
>3.00 ~ 3.35	49	18	>25.00 ~ 26.50	156	78
>3.35 ~ 3.75	52	20	>26.50 ~ 28.00	162	81
>3.75 ~ 4.25	55	22	>28.00 ~ 30.00	168	84
>4.25 ~ 4.75	58	24	>30.00 ~ 31.50	174	87
>4.75 ~ 5.30	62	26	>31.50 ~ 33.50	180	90
>5.30 ~ 6.00	66	28	>33.50 ~ 35.50	186	93
>6.00 ~ 6.70	70	31	>35.50 ~ 37.50	193	96
>6.70 ~ 7.50	74	34	>37.50 ~ 40.00	200	100

3. 直柄麻花钻

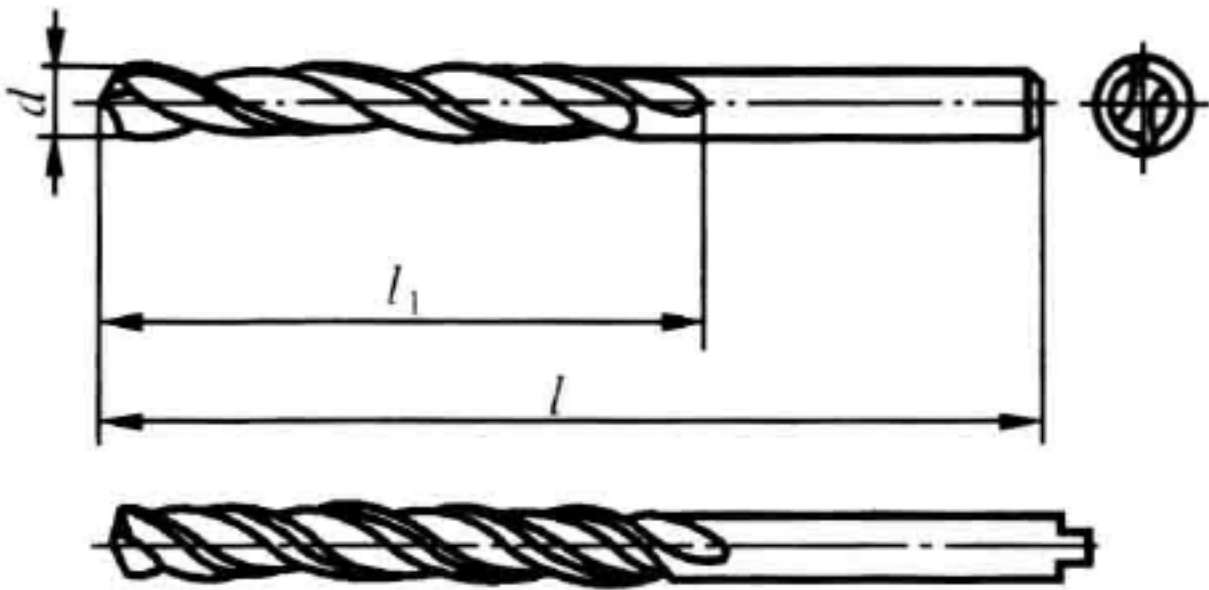


图 7-23

表 7-33 直柄麻花钻的尺寸 (GB/T 6135.2—2008) (单位: mm)

d	l	l_1	d	l	l_1	d	l	l_1	d	l	l_1
0.2	19	2.5	0.98	34	12	2.50	57	30	5.10	86	52
0.22			1.00			2.55			5.20		
0.25			1.05			2.60			5.30		
0.28		3	1.10	36	14	2.65	61	33	5.40	93	57
0.30			1.15			2.70			5.50		
0.32		4	1.20	38	16	2.75			5.60		
0.35			1.25			2.80			5.70		
0.38			1.30			2.85			5.80		
0.40			1.35			2.90			5.90		
0.42	20	5	1.40	40	18	2.95	70	39	6.00	101	63
0.45			1.45			3.00			6.10		
0.48			1.50			3.10			6.20		
0.50			1.55			3.20			6.30		
0.52	24	7	1.60	43	20	3.30			6.40		
0.55			1.65			3.40			6.50		
0.58			1.70			3.50			6.60		
0.60			1.75			3.60			6.70		
0.62	26	8	1.80	46	22	3.70	75	43	6.80	109	69
0.65			1.85			3.80			6.90		
0.68			1.90			3.90			7.00		
0.70			1.95			4.00			7.10		
0.72	28	9	2.00	49	24	4.10			7.20		
0.75			2.05			4.20			7.30		
0.78			2.10			4.30			7.40		
0.80			2.15			4.40			7.50		
0.82	30	10	2.20	53	27	4.50	80	47	7.60	117	75
0.85			2.25			4.60			7.70		
0.88			2.30			4.70			7.80		
0.90			2.35			4.80			7.90		
0.92	32	11	2.40	57	30	4.90	86	52	8.00		
0.95			2.45			5.00			8.10		

续表

<i>d</i>	<i>l</i>	<i>l</i> ₁	<i>d</i>	<i>l</i>	<i>l</i> ₁	<i>d</i>	<i>l</i>	<i>l</i> ₁	<i>d</i>	<i>l</i>	<i>l</i> ₁
8.20	117	75	10.10	133	87	12.00	151	101	13.90	160	108
8.30			10.20			12.10			14.00		
8.40			10.30			12.20			14.10		
8.50			10.40			12.30			14.25	169	114
8.60	125	81	10.50	142	94	12.40	160	108	14.50		
8.70			10.60			12.50			14.75		
8.80			10.70			12.60			15.00		
8.90			10.80			12.70			15.25	178	120
9.00			10.90			12.80			15.50		
9.10			11.00			12.90			15.75		
9.20			11.10			13.00			16.00	184	125
9.30			11.20			13.10			16.50		
9.40			11.30			13.20			17.00		
9.50	133	87	11.40	151	101	13.30	160	108	17.50	191	130
9.60			11.50			13.40			18.00		
9.70			11.60			13.50			18.50	198	135
9.80			11.70			13.60			19.00		
9.90			11.80			13.70			19.50	205	140
10.00			11.90			13.80			20.00		

表7-34 直柄麻花钻的总长和沟槽长度（GB/T 6135.2—2008）
（单位：mm）

直径范围 <i>d</i>	<i>l</i>	<i>l</i> ₁	直径范围 <i>d</i>	<i>l</i>	<i>l</i> ₁
≥0.20 ~ 0.24	19	2.5	>3.00 ~ 3.35	65	36
>0.24 ~ 0.30		3	>3.35 ~ 3.75	70	39
>0.30 ~ 0.38		4	>3.75 ~ 4.25	75	43
>0.38 ~ 0.48	20	5	>4.25 ~ 4.75	80	47
>0.48 ~ 0.53	22	6	>4.75 ~ 5.30	86	52
>0.53 ~ 0.60	24	7	>5.30 ~ 6.00	93	57
>0.60 ~ 0.67	26	8	>6.00 ~ 6.70	101	63
>0.67 ~ 0.75	28	9	>6.70 ~ 7.50	109	69
>0.75 ~ 0.85	30	10	>7.50 ~ 8.50	117	75
>0.85 ~ 0.95	32	11	>8.50 ~ 9.50	125	81

续表

直径范围 d	l	l_1	直径范围 d	l	l_1
>0.95 ~ 1.06	34	12	>9.50 ~ 10.60	133	87
>1.06 ~ 1.18	36	14	>10.60 ~ 11.80	142	94
>1.18 ~ 1.32	38	16	>11.80 ~ 13.20	151	101
>1.32 ~ 1.50	40	18	>13.20 ~ 14.00	160	108
>1.50 ~ 1.70	43	20	>14.00 ~ 15.00	169	114
>1.70 ~ 1.90	46	22	>15.00 ~ 16.00	178	120
>1.90 ~ 2.12	49	24	>16.00 ~ 17.00	184	125
>2.12 ~ 2.36	53	27	>17.00 ~ 18.00	191	130
>2.36 ~ 2.65	57	30	>18.00 ~ 19.00	198	135
>2.65 ~ 3.00	61	33	>19.00 ~ 20.00	205	140

4. 直柄长麻花钻

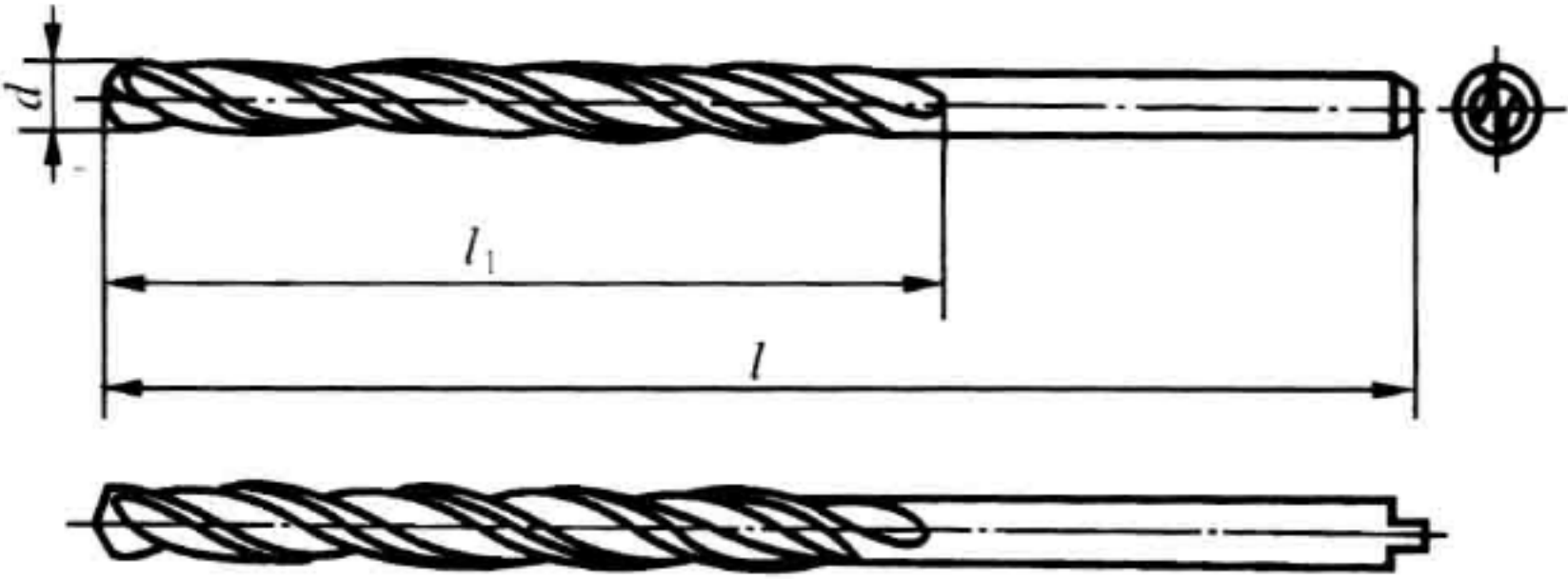


图 7-24

表 7-35 直柄长麻花钻的尺寸 (GB/T 6135.3—2008) (单位: mm)

d	l	l_1	d	l	l_1	d	l	l_1	d	l	l_1
1.00	56	33	2.10	85	56	3.20	106	69	4.30	126	82
1.10	60	37	2.20	90	59	3.30			4.40		
1.20	65	41	2.30			3.40	112	73	4.50		
1.30			2.40	95	62	3.50			4.60		
1.40	70	45	2.50			3.60			4.70		
1.50			2.60			3.70			4.80	132	87
1.60	76	50	2.70	100	66	3.80	119	78	4.90		
1.70			2.80			3.90			5.00		
1.80	80	53	2.90			4.00			5.10		
1.90			3.00			4.10			5.20		
2.00	85	56	3.10	106	69	4.20			5.30		

续表

d	l	l_1	d	l	l_1	d	l	l_1	d	l	l_1
5.40	139	91	8.70	175	115	12.00	205	134	17.25	241	158
5.50			8.80			12.10			17.50		
5.60			8.90			12.20			17.75		
5.70			9.00			12.30			18.00		
5.80			9.10			12.40			18.25	247	162
5.90			9.20			12.50			18.50		
6.00			9.30			12.60			18.75		
6.10	148	97	9.40	184	121	12.70	214	140	19.00	254	166
6.20			9.50			12.80			19.25		
6.30			9.60			12.90			19.50		
6.40			9.70			13.00			19.75		
6.50			9.80			13.10			20.00	261	171
6.60			9.90			13.20			20.25		
6.70			10.00			13.30			20.50		
6.80	156	102	10.10	195	128	13.40	220	144	20.75	268	176
6.90			10.20			13.50			21.00		
7.00			10.30			13.60			21.25		
7.10			10.40			13.70			21.50		
7.20			10.50			13.80			21.75	275	180
7.30			10.60			13.90			22.00		
7.40			10.70			14.00			22.25		
7.50	165	109	10.80	205	134	14.25	227	149	22.50	282	185
7.60			10.90			14.50			22.75		
7.70			11.00			14.75			23.00		
7.80			11.10			15.00			23.25		
7.90			11.20			15.25	235	154	23.50	290	190
8.00			11.30			15.50			23.75		
8.10			11.40			15.75			24.00		
8.20			11.50			16.00			24.25		
8.30	175	115	11.60			16.25			24.50		
8.40			11.70			16.50			24.75		
8.50			11.80			16.75			25.00		
8.60			11.90			17.00			25.25		

续表

<i>d</i>	<i>l</i>	<i>l</i> ₁	<i>d</i>	<i>l</i>	<i>l</i> ₁	<i>d</i>	<i>l</i>	<i>l</i> ₁	<i>d</i>	<i>l</i>	<i>l</i> ₁
25.50	290	190	27.25	298	195	29.00	307	201	30.75	316	207
25.75			27.50			29.25			31.00		
26.00			27.75			29.50			31.25		
26.25			28.00			29.75			31.50		
26.50			28.25	307	201	30.00	316	207			
26.75	298	195	28.50			30.25					
27.00			28.75			30.50					

表 7-36 直柄长麻花钻的总长和沟槽长度（GB/T 6135.3—2008）
（单位：mm）

直径范围 <i>d</i>	<i>l</i>	<i>l</i> ₁	直径范围 <i>d</i>	<i>l</i>	<i>l</i> ₁
≥1.00 ~ 1.06	56	33	>8.50 ~ 9.50	175	115
>1.06 ~ 1.18	60	37	>9.50 ~ 10.60	184	121
>1.18 ~ 1.32	65	41	>10.60 ~ 11.80	195	128
>1.32 ~ 1.50	70	45	>11.80 ~ 13.20	205	134
>1.50 ~ 1.70	76	50	>13.20 ~ 14.00	214	140
>1.70 ~ 1.90	80	53	>14.00 ~ 15.00	220	144
>1.90 ~ 2.12	85	56	>15.00 ~ 16.00	227	149
>2.12 ~ 2.36	90	59	>16.00 ~ 17.00	235	154
>2.36 ~ 2.65	95	62	>17.00 ~ 18.00	241	158
>2.65 ~ 3.00	100	66	>18.00 ~ 19.00	247	162
>3.00 ~ 3.35	106	69	>19.00 ~ 20.00	254	166
>3.35 ~ 3.75	112	73	>20.00 ~ 21.20	261	171
>3.75 ~ 4.25	119	78	>21.20 ~ 22.40	268	176
>4.25 ~ 4.75	126	82	>22.40 ~ 23.60	275	180
>4.75 ~ 5.30	132	87	>23.60 ~ 25.00	282	185
>5.30 ~ 6.00	139	91	>25.00 ~ 26.50	290	190
>6.00 ~ 6.70	148	97	>26.50 ~ 28.00	298	195
>6.70 ~ 7.50	156	102	>28.00 ~ 30.00	307	201
>7.50 ~ 8.50	165	109	>30.00 ~ 31.50	316	207

5. 直柄超长麻花钻

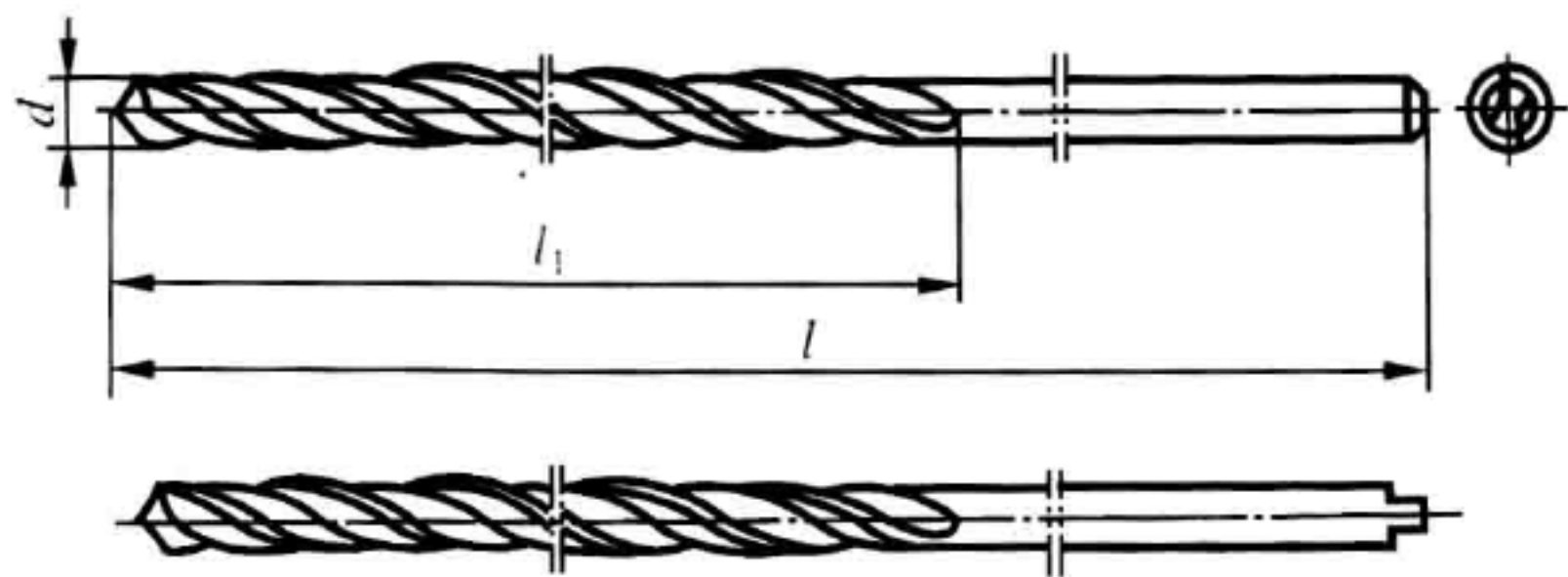


图 7 - 25

表 7 - 37 直柄超长麻花钻的尺寸 (GB/T 6135.4—2008)
(单位: mm)

d	$l = 125$ $l_1 = 80$	$l = 160$ $l_1 = 100$	$l = 200$ $l_1 = 150$	$l = 250$ $l_1 = 200$	$l = 315$ $l_1 = 250$	$l = 400$ $l_1 = 300$
2.0	×	×	—	—	—	—
2.5	×	×	—	—	—	—
3.0	—	×	×	—	—	—
3.5	—	×	×	×	—	—
4.0	—	×	×	×	×	—
4.5	—	×	×	×	×	—
5.0	—	—	×	×	×	×
5.5	—	—	×	×	×	×
6.0	—	—	×	×	×	×
6.5	—	—	×	×	×	×
7.0	—	—	×	×	×	×
7.5	—	—	×	×	×	×
8.0	—	—	—	×	×	×
8.5	—	—	—	×	×	×
9.0	—	—	—	×	×	×
9.5	—	—	—	×	×	×
10.0	—	—	—	×	×	×
10.5	—	—	—	×	×	×
11.0	—	—	—	×	×	×
11.5	—	—	—	×	×	×
12.0	—	—	—	×	×	×
12.5	—	—	—	×	×	×

续表

d	$l = 125$ $l_1 = 80$	$l = 160$ $l_1 = 100$	$l = 200$ $l_1 = 150$	$l = 250$ $l_1 = 200$	$l = 315$ $l_1 = 250$	$l = 400$ $l_1 = 300$
13.0	—	—	—	×	×	×
13.5	—	—	—	×	×	×
14.0	—	—	—	×	×	×

注：×表示有的规格。

表 7-38 直柄超长麻花钻总长和沟槽长度（GB/T 6135.4—2008）
（单位：mm）

直径范围 d	l	l_1	直径范围 d	l	l_1
$\geq 2.0 \sim 2.65$	125	80	$> 3.35 \sim 14.0$	250	200
$\geq 2.0 \sim 4.75$	160	100	$> 3.75 \sim 14.0$	315	250
$> 2.65 \sim 7.5$	200	150	$> 4.75 \sim 14.0$	400	300

6. 莫氏锥柄麻花钻

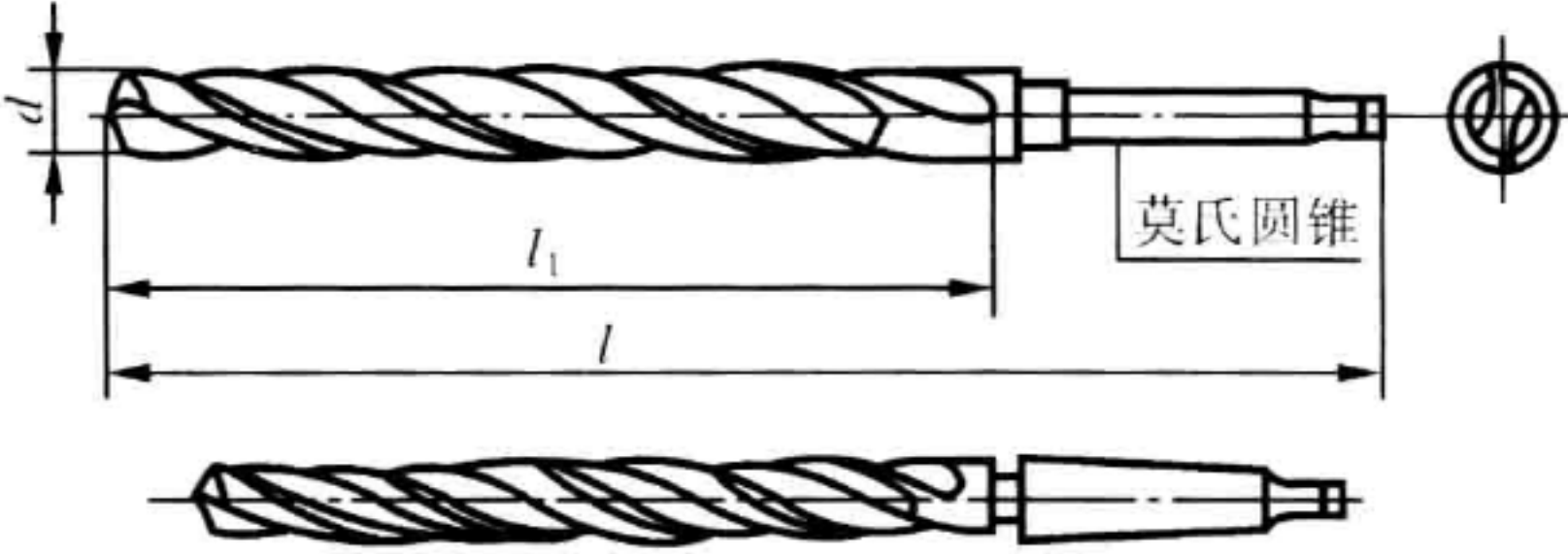


图 7-26

表 7-39 莫氏锥柄麻花钻的尺寸（GB/T 1438.1—2008）（单位：mm）

d	l_1	标准柄		粗柄		d	l_1	标准柄		粗柄	
		l	莫氏 圆锥号	l	莫氏 圆锥号			l	莫氏 圆锥号	l	莫氏 圆锥号
3.00	33	114	1	—	—	4.80	52	133	1	—	—
3.20	36	117				5.00					
3.50	39	120				5.20					
3.80	43	124				5.50	57	138			
4.00						5.80					
4.20						6.00					
4.50						47	128	6.20			

续表

d	l_1	标准柄		粗柄		d	l_1	标准柄		粗柄	
		l	莫氏 圆锥号	l	莫氏 圆锥号			l	莫氏 圆锥号	l	莫氏 圆锥号
6.50	63	144	1	—	—	14.25	114	212	22	—	—
6.80	69	150				14.50					
7.00						14.75					
7.20						15.00					
7.50						75	156	15.25			
7.80	15.50										
8.00	15.75										
8.20	16.00										
8.50	81	162				16.25	125	223			
8.80						16.50					
9.00						16.75					
9.20						17.00					
9.50	87	168				17.25	130	228			
9.80						17.50					
10.00						17.75					
10.20						18.00					
10.50	94	175				18.25	135	233		256	
10.80						18.50					
11.00						18.75					
11.20						19.00					
11.50	101	182				19.25	140	238		261	
11.80						19.50					
12.00						19.75					
12.20						20.00					
12.50	108	189	20.25	145	243	266					
12.80			20.50								
13.00			20.75								
13.20			21.00								
13.50	108	189	206	21.25	150	248	277				
13.80				21.50							
14.00				21.75							

续表

d	l_1	标准柄		粗柄		d	l_1	标准柄		粗柄				
		l	莫氏 圆锥号	l	莫氏 圆锥号			l	莫氏 圆锥号	l	莫氏 圆锥号			
22.00	150	248	22	277	3	29.75	175	296	3	324	4			
22.25						30.00						324	4	
22.50	155	253		276		30.25	180	301		329	4			
22.75						30.50								
23.00		276		3		30.75						185	306	334
23.25						31.00								
23.50	31.25													
23.75	31.50													
24.00	160	281	31.75		190	339								
24.25			32.00											
24.50			32.50											
24.75			33.00											
25.00	165	286	33.50		195	344								
25.25			34.00											
25.50			34.50											
25.75			35.00											
26.00	170	291	35.50	200	349									
26.25			36.00											
26.50			36.50											
26.75			37.00											
27.00	175	296	319	37.50	205	354								
27.25				38.00										
27.50				38.50										
27.75				39.00										
28.00	175	296		324	39.50	392	5							
28.25					40.00									
28.50			40.50											
28.75			41.00											
29.00	175	296	324		41.50	392	5							
29.25					42.00									
29.50				42.50										

续表

d	l_1	标准柄		粗柄		d	l_1	标准柄		粗柄		
		l	莫氏 圆锥号	l	莫氏 圆锥号			l	莫氏 圆锥号	l	莫氏 圆锥号	
43.00	210	359	4	397	5	66.00	245	432	5	4	6	
43.50						67.00						250
44.00						68.00						
44.50						69.00						
45.00						70.00						
45.50	215	364		402		71.00	255	422		6		
46.00						72.00						
46.50						73.00						
47.00						74.00						
47.50						75.00						
48.00	220	369		407		76.00	260	447				—
48.50						77.00		514				
49.00						78.00						
49.50						79.00						
50.00						80.00						
50.50	225	374	5	412	—	81.00	265	519	6	—		
51.00		412		—		82.00						
52.00						83.00						
53.00						84.00						
54.00	230	417				85.00	270	524				
55.00						86.00						
56.00						87.00						
57.00	235	422				—	88.00	275			529	
58.00							89.00					
59.00							90.00					
60.00							91.00					
61.00	240	427		499	6		92.00	280			534	
62.00							93.00					
63.00							94.00					
64.00	245	432					95.00					
65.00							96.00					

续表

d	l_1	标准柄		粗柄		d	l_1	标准柄		粗柄	
		l	莫氏圆锥号	l	莫氏圆锥号			l	莫氏圆锥号	l	莫氏圆锥号
97.00	280	534	6	—	—	99.00	280	534	6	—	—
98.00						100.0					

7. 莫氏锥柄长麻花钻

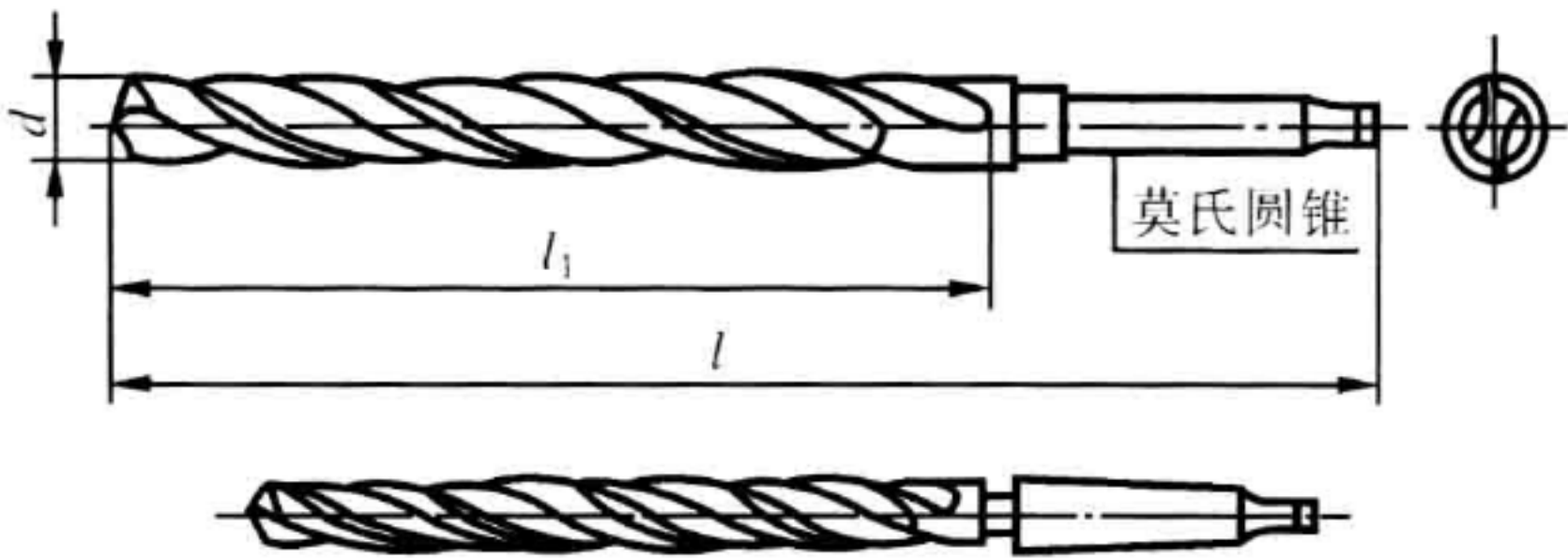


图 7 - 27

表 7 - 40 莫氏锥柄长麻花钻的尺寸 (GB/T 1438. 2—2008)
(单位: mm)

d	l_1	l	莫氏圆锥号	d	l_1	l	莫氏圆锥号
5.00	74	155	1	9.50	107	188	1
5.20				9.80	116	197	
5.50	80	10.00					
5.80		10.20					
6.00		10.50					
6.20	86	167		10.80	125	206	
6.50				11.00			
6.80	93	174		11.20			
7.00				11.50			
7.20				11.80			
7.50				12.00	134	215	
7.80	100	181		12.20			
8.00				12.50			
8.20				12.80			
8.50				13.00			
8.80	107	188		13.20			
9.00				13.50			
9.20				13.80			

续表

d	l_1	l	莫氏圆锥号	d	l_1	l	莫氏圆锥号
14.00	142	223	1	23.50	198	319	3
14.25	147	245	2	23.75	206	327	
14.50				24.00			
14.75				24.25			
15.00				24.50			
15.25	153	251		24.75	214	335	
15.50				25.00			
15.75				25.25			
16.00				25.50			
16.25	159	257		25.75	222	343	
16.50				26.00			
16.75				26.25			
17.00				26.50			
17.25	165	263		26.75	230	351	
17.50				27.00			
17.75				27.25			
18.00				27.50			
18.25	171	269		27.75	239	360	
18.50				28.00			
18.75				28.25			
19.00				28.50			
19.25	177	275		28.75	248	369	
19.50				29.00			
19.75				29.25			
20.00				29.50			
20.25	184	282		29.75	248	397	
20.50				30.00			
20.75				30.25			
21.00				30.50			
21.25	191	289		30.75	248	397	
21.50				31.00			
21.75				31.25			
22.00				31.50			
22.25	198	296	31.75	248	397		
22.50			32.00				
22.75			32.50				
23.00			33.00				
23.25	198	319	3	33.50			

续表

d	l_1	l	莫氏圆锥号	d	l_1	l	莫氏圆锥号
34.00	257	406	4	42.50	287	436	4
34.50				43.00	298	447	
35.00				43.50			
35.50				44.00			
36.00	44.50						
36.50	45.00	310		459			
37.00	45.50						
37.50	46.00						
38.00	46.50						
38.50	47.00	321		470			
39.00	47.50						
39.50	48.00						
40.00	48.50						
40.50	49.00	287		436			
41.00	49.50						
41.50	50.00						
42.00							

8. 莫氏锥柄加长麻花钻

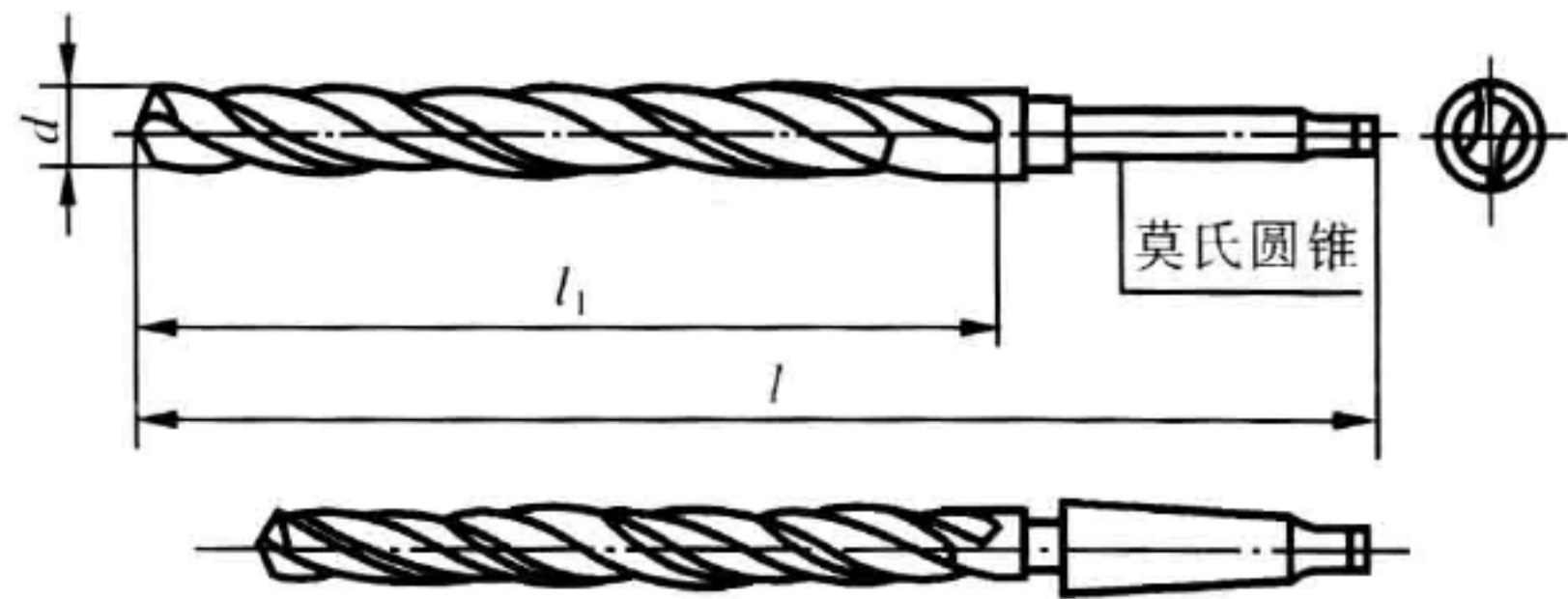


图 7 - 28

表 7 - 41 莫氏锥柄加长麻花钻的尺寸 (GB/T 1438.3—2008) (单位: mm)

d	l_1	l	莫氏圆锥号	d	l_1	l	莫氏圆锥号
6.00	145	225	1	7.50	155	235	1
6.20	150	230		7.80	160	240	
6.50				8.00			
6.80	155	235		8.20			
7.00				8.50			
7.20				8.80	165	245	

续表

d	l_1	l	莫氏圆锥号	d	l_1	l	莫氏圆锥号		
9.00	165	245	1	17.25	205	305	2		
9.20				17.50					
9.50				17.75					
9.80	170	250		18.00					
10.00				18.25	210	310			
10.20				18.50					
10.50				18.75					
10.80	175	255		19.00					
11.00				19.25	220	320			
11.20				19.50					
11.50				19.75					
11.80				20.00	230	330			
12.00	180	260		20.25					
12.20				20.50					
12.50				20.75					
12.80				21.00					
13.00	185	265		21.25	235	335			
13.20				21.50					
13.50				21.75					
13.80				22.00					
14.00	190	290		22.25	240	340			
14.25				22.50					
14.50				22.75					
14.75				23.00					
15.00	195	295		23.25	240	360	3		
15.25				23.50					
15.50				200	300	23.75		245	365
15.75						24.00			
16.00						24.25			
16.25	24.50								
16.50	24.75								
16.75	25.00								
17.00	25.25	255		375					

续表

d	l_1	l	莫氏圆锥号	d	l_1	l	莫氏圆锥号
25.50	255	375	3	28.00	265	385	3
25.75				28.25	275	395	
26.00				28.50			
26.25				28.75			
26.50				29.00			
26.75	29.25						
27.00	29.50						
27.25	29.75						
27.50	30.00						
27.75							

9. 手用铰刀

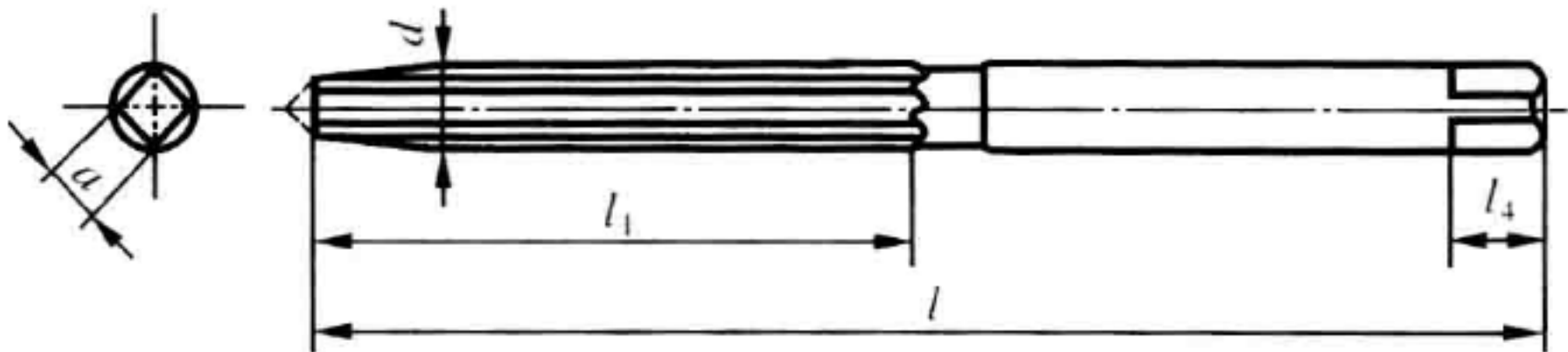


图 7-29

表 7-42 手用铰刀米制系列的推荐直径和各相应尺寸
(GB/T 1131.1—2004) (单位: mm)

d	l_1	l	a	l_4	d	l_1	l	a	l_4
(1.5)	20	41	1.12	4	4.5	41	81	3.55	6
1.6	21	44	1.25		5.0	44	87	4.00	7
1.8	23	47	1.40		5.5	47	93	4.50	
2.0	25	50	1.60		6.0				
2.2	27	54	1.80		7.0	54	107	5.60	8
2.5	29	58	2.00		8.0	58	115	6.30	9
2.8	31	62	2.24	5	9.0	62	124	7.10	10
3.0					10.0	66	133	8.00	11
3.5	35	71	2.80		11.0	71	142	9.00	12
4.0	38	76	3.15	6	12.0	76	152	10.00	13

续表

<i>d</i>	<i>l</i> ₁	<i>l</i>	<i>a</i>	<i>l</i> ₄	<i>d</i>	<i>l</i> ₁	<i>l</i>	<i>a</i>	<i>l</i> ₄
(13.0)	76	152	10.00	13	(35)	142	284	28.00	31
14.0	81	163	11.20	14	36				
(15.0)					(38)	152	305	31.50	34
16.0	87	175	12.50	16	40				
(17.0)					(42)				
18.0	93	188	14.00	18	(44)	163	326	35.50	38
(19.0)					45				
20.0	100	201	16.00	20	(46)				
(21.0)					(48)	174	347	40.00	42
22	107	21	18.00	22	50				
(23)					(52)				
(24)	115	231	20.00	24	(55)	184	367	45.00	46
25					56				
(26)					(58)				
(27)	124	247	22.40	26	(60)	194	387	50.00	51
28					(62)				
(30)					63				
32	133	265	25.00	28	67	203	406	56.00	56
(34)	142	284	28.00	31	71				

注：括号内的尺寸尽量不采用。

表7-43 手用铰刀英制系列的推荐直径和各相应尺寸
(GB/T 1131.1—2004) (单位：in)

<i>d</i>	<i>l</i> ₁	<i>l</i>	<i>a</i>	<i>l</i> ₄	<i>d</i>	<i>l</i> ₁	<i>l</i>	<i>a</i>	<i>l</i> ₄
$\frac{1}{16}$	$\frac{13}{16}$	$1\frac{3}{4}$	0.049	$\frac{5}{32}$	$\frac{5}{16}$	$2\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{2}$	0.248	$1\frac{1}{32}$
$\frac{3}{32}$	$1\frac{1}{8}$	$2\frac{1}{4}$	0.079		$\frac{11}{32}$	$2\frac{7}{16}$	$4\frac{7}{8}$	0.280	$\frac{13}{32}$
$\frac{1}{8}$	$1\frac{5}{16}$	$2\frac{5}{8}$	0.098	$\frac{3}{16}$	$\frac{3}{8}$	$2\frac{5}{8}$	$5\frac{1}{4}$	0.315	$\frac{7}{16}$
$\frac{5}{32}$	$1\frac{1}{2}$	3	0.124	$\frac{1}{4}$	($\frac{13}{32}$)				
$\frac{3}{16}$	$1\frac{3}{4}$	$3\frac{7}{16}$	0.157	$\frac{9}{32}$	$\frac{7}{16}$	$2\frac{13}{16}$	$5\frac{5}{8}$	0.354	$\frac{15}{32}$
$\frac{7}{32}$	$1\frac{7}{8}$	$3\frac{11}{16}$	0.177		($\frac{15}{32}$)	3	6	3.394	$\frac{1}{2}$
$\frac{1}{4}$	2	$3\frac{15}{16}$	0.197	$\frac{5}{16}$	$\frac{1}{2}$				
$\frac{9}{32}$	$2\frac{1}{8}$	$4\frac{3}{16}$	0.220		$\frac{9}{16}$	$3\frac{3}{16}$	$6\frac{7}{16}$	0.441	$\frac{9}{16}$

续表

d	l_1	l	a	l_4	d	l_1	l	a	l_4
$\frac{5}{8}$	$3\frac{7}{16}$	$6\frac{7}{8}$	0.492	$\frac{5}{8}$	$1\frac{3}{8}$	$5\frac{5}{8}$	$11\frac{3}{16}$	1.102	$1\frac{1}{32}$
$\frac{11}{16}$	$3\frac{11}{16}$	$7\frac{7}{16}$	0.551	$\frac{23}{32}$	($1\frac{7}{16}$)				
$\frac{3}{4}$	$3\frac{15}{16}$	$7\frac{15}{16}$	0.630	$\frac{25}{32}$	$1\frac{1}{2}$	6	12	1.240	$1\frac{11}{32}$
($\frac{13}{16}$)					$1\frac{5}{8}$				
$\frac{7}{8}$	$4\frac{3}{16}$	$8\frac{1}{2}$	0.709	$\frac{7}{8}$	$1\frac{3}{4}$	$6\frac{7}{16}$	$12\frac{13}{16}$	1.398	$1\frac{1}{2}$
1	$4\frac{1}{2}$	$9\frac{1}{16}$	0.787	$\frac{15}{16}$	($1\frac{7}{8}$)	$6\frac{7}{8}$	$13\frac{11}{16}$	1.575	$1\frac{21}{32}$
($1\frac{1}{16}$)	$4\frac{7}{8}$	$9\frac{3}{4}$	0.882	$1\frac{1}{32}$	2				
$1\frac{1}{8}$					$2\frac{1}{4}$	$7\frac{1}{4}$	$14\frac{7}{16}$	1.772	$1\frac{13}{16}$
$1\frac{1}{4}$	$5\frac{1}{4}$	$10\frac{7}{16}$	0.984	$1\frac{3}{32}$	$2\frac{1}{2}$	$7\frac{5}{8}$	$15\frac{1}{4}$	1.968	2
$1\frac{5}{16}$					3	$8\frac{3}{8}$	$16\frac{11}{16}$	2.480	$2\frac{7}{16}$

注：括号内的尺寸尽量不采用。

10. 可调节手用铰刀

可调节手用铰刀直径可在相应范围内调节，用于修理、装配工作。

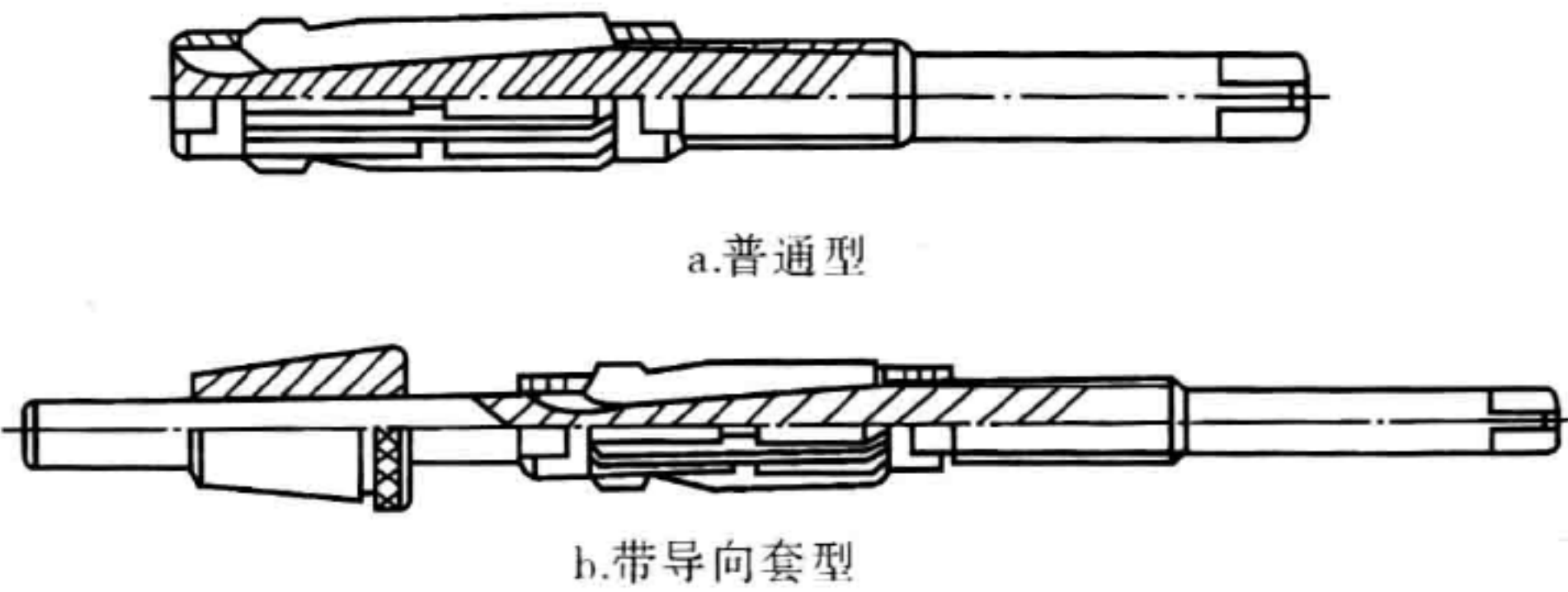


图 7-30

表 7-44 可调节手用铰刀的尺寸 (JB/T 3869—1999) (单位: mm)

铰刀 型式	调节范围	刀片长度	全长	铰刀 型式	调节范围	刀片长度	全长
普通型	$\geq 6.5 \sim 7.0$	35	95	普通型	$> 9.25 \sim 10$	38	115
	$> 7.0 \sim 7.75$		90		$> 10 \sim 10.75$		125
	$> 7.75 \sim 8.5$	38	100		$> 10.75 \sim 11.75$		130
	$> 8.5 \sim 9.25$		105		$> 11.75 \sim 12.75$	44	135

续表							
铰刀 型式	调节范围	刀片长度	全长	铰刀 型式	调节范围	刀片长度	全长
普通型	> 12.75 ~ 13.75	48	145	普通型	> 68 ~ 84	135	510
	> 13.75 ~ 15.25	52	150		> 84 ~ 100	140	570
	> 15.25 ~ 17	55	165	带导向 套型	≥ 15.25 ~ 17	55	245
	> 17 ~ 19	60	170		> 17 ~ 19	60	260
	> 19 ~ 21	60	180		> 19 ~ 21	60	300
	> 21 ~ 23	65	195		> 21 ~ 23	65	340
	> 23 ~ 26	72	215		> 23 ~ 26	72	370
	> 26 ~ 29.5	80	240		> 26 ~ 29.5	80	400
	> 29.5 ~ 33.5	85	270		> 29.5 ~ 33.5	85	420
	> 33.5 ~ 38	95	310		> 33.5 ~ 38	95	440
	> 38 ~ 44	105	350		> 38 ~ 44	105	490
	> 44 ~ 54	120	400		> 44 ~ 54	120	540
	> 54 ~ 68	120	460		> 54 ~ 68	120	550

11. 直柄硬质合金机用铰刀

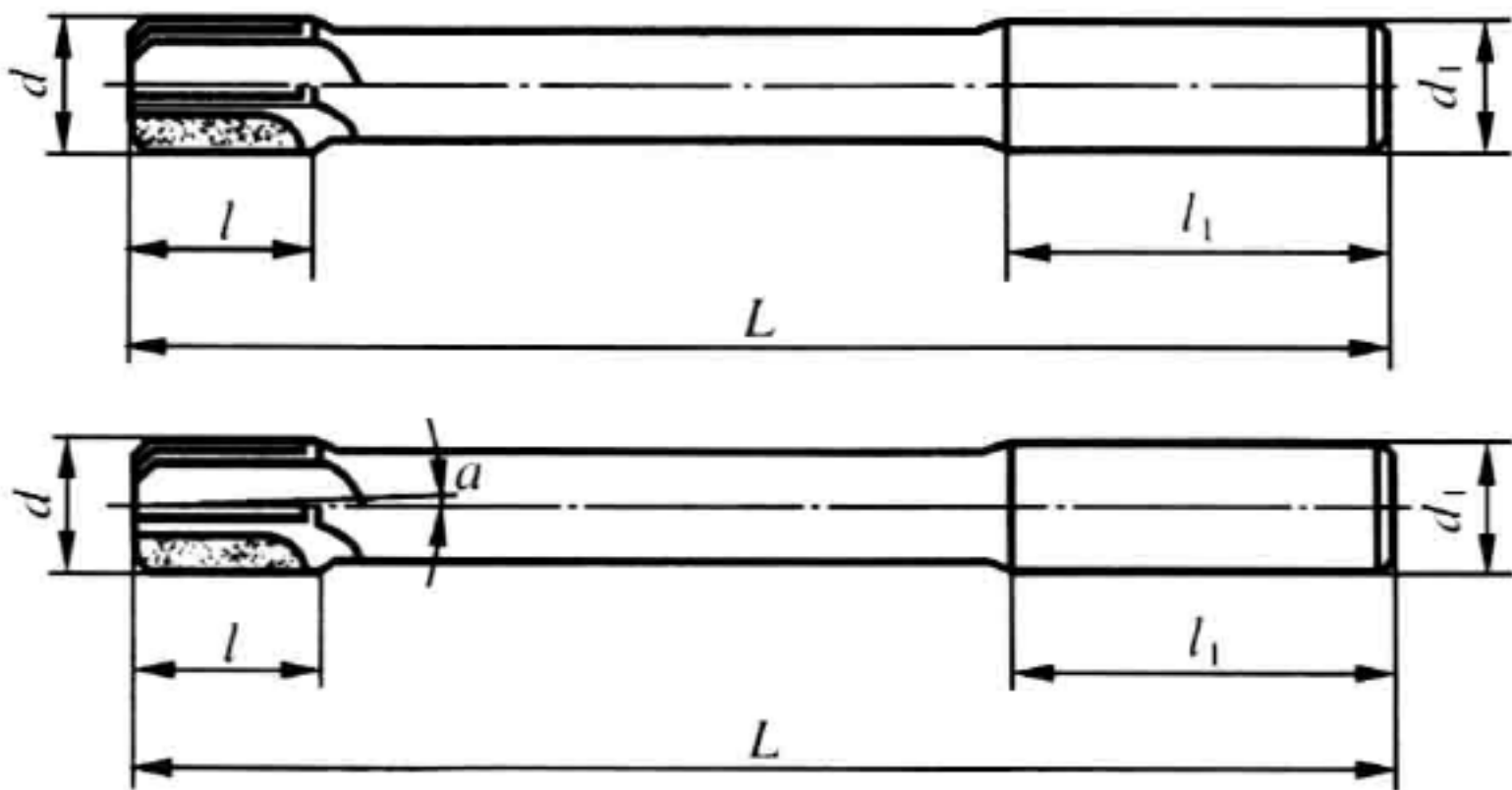


图 7-31

表 7-45 直柄硬质合金机用铰刀的尺寸 (GB/T 4251—2008)
(单位: mm)

	d	d_1	L	l	l_1
优先采用的尺寸	6	5.6	93	17	36
	7	7.1	109		40
	8	8.0	117		42
	9	9.0	125		44

续表

优先采用的尺寸	d	d_1	L	l	l_1
	10	10.0	133	17	46
	11		142		
	12		151	20	
	(13)				
	14	12.5	160	50	
	(15)		162		
	16		170		
	(17)	14.0	175	25	52
	18		182		
	(19)	16.0	189		58
	20		195		
	以直径分段的尺寸	d	d_1	L	l
$>5.3 \sim 6.0$		5.6	93	17	36
$>6.0 \sim 6.7$		6.3	101		38
$>6.7 \sim 7.5$		7.1	109		40
$>7.5 \sim 8.5$		8.0	117		42
$>8.5 \sim 9.5$		9.0	125		44
$>9.5 \sim 10.6$		10.0	133		46
$>10.6 \sim 11.8$			142		
$>11.8 \sim 13.2$			151		
$>13.2 \sim 14.0$		12.5	160	20	50
$>14.0 \sim 15.0$			162		
$>15.0 \sim 16.0$		12.5	170	25	50
$>16.0 \sim 17.0$		14.0	175		52
$>17.0 \sim 18.0$			182		
$>18.0 \sim 19.0$		16.0	189		58
$>19.0 \sim 20.0$			195		

注：括号内的尺寸尽量不采用。

12. 莫氏锥柄硬质合金机用铰刀

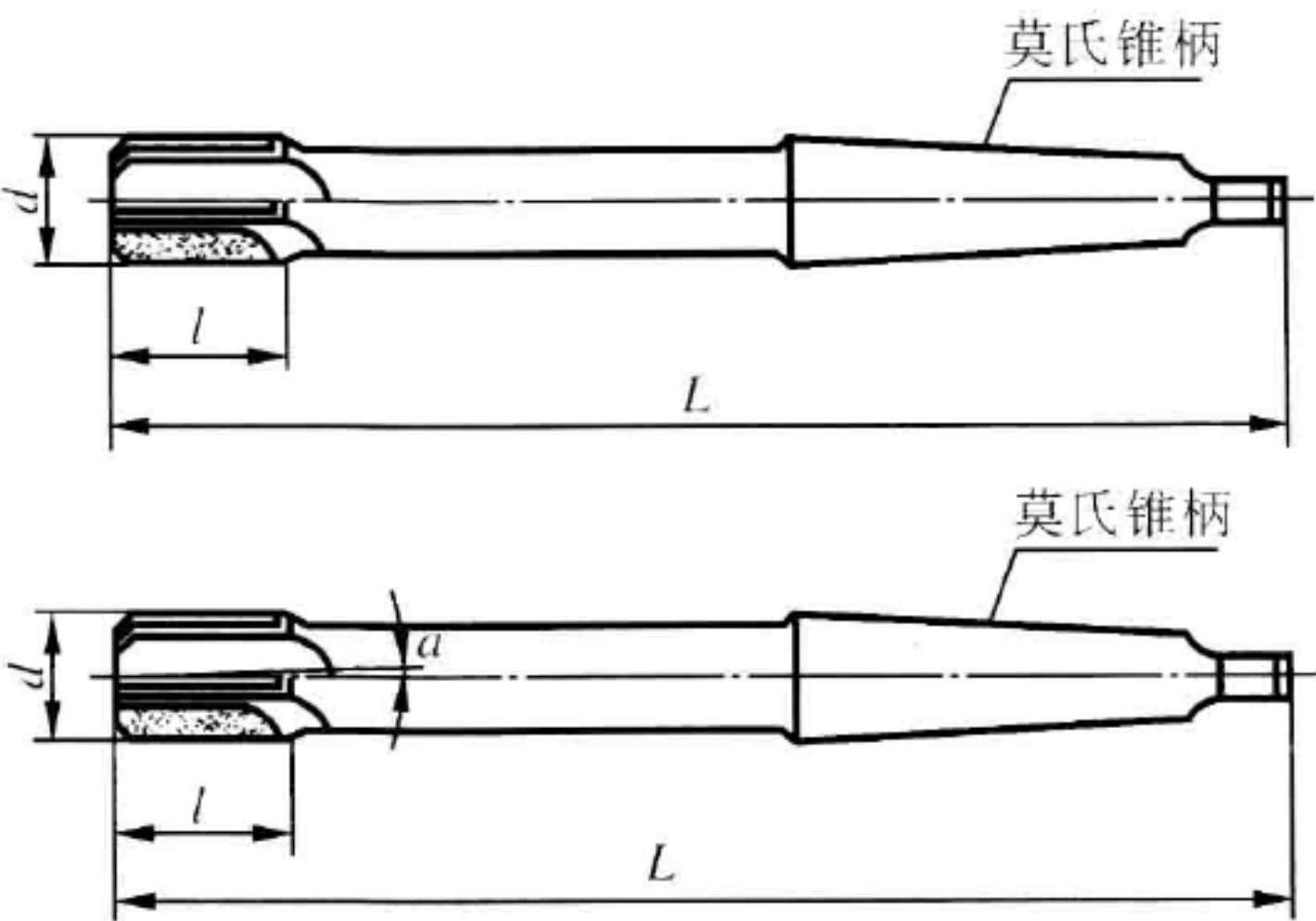


图 7 - 32

表 7 - 46 莫氏锥柄硬质合金机用铰刀的尺寸 (GB/T 4251—2008)
(单位: mm)

优先采用的尺寸	d	L	l	莫氏锥度号
	12	182	20	1
	(13)			
	14			
	(15)	204	25	2
	16	210		
	(17)	214		
	18	219		
	(19)	223		
	20	228		
	21	232	28	
	22	237		
	23	241		
	24	268		
	25			
	(26)	273	34	3
	28	277		
	(30)	281		
	32	317		4
	(34)	321		

续表

	<i>d</i>	<i>L</i>	<i>l</i>	莫氏锥度号
优先采用的尺寸	(35)	321	34	4
	36	325		
	(38)	329		
	40			
	<i>d</i>	<i>L</i>	<i>l</i>	莫氏锥柄号
以直径分段的尺寸	>9.5 ~ 10.0	168	17	1
	>10.0 ~ 10.6			
	>10.6 ~ 11.8			
	>11.8 ~ 13.2	182	20	
	>13.2 ~ 14.0	189		
	>14.0 ~ 15.0	204		
	>15.0 ~ 16.0	210	25	2
	>16.0 ~ 17.0	214		
	>17.0 ~ 18.0	219		
	>18.0 ~ 19.0	223		
	>19.0 ~ 20.0	228		
	>20.0 ~ 21.2	232	28	3
	>21.2 ~ 22.4	237		
	>22.4 ~ 23.02	241		
	>23.02 ~ 23.6			
	>23.6 ~ 25.0	268		
	>25.0 ~ 26.5	273	34	4
	>26.5 ~ 28.0	277		
	>28.0 ~ 30.0	281		
	>30.0 ~ 31.5	285		
	>31.5 ~ 33.5	317		
	>33.5 ~ 35.5	321		
	>35.5 ~ 37.5	325		
	>37.5 ~ 40.0	329		

注：括号内的尺寸尽量不采用。

13. 手用 1:50 锥度销子铰刀

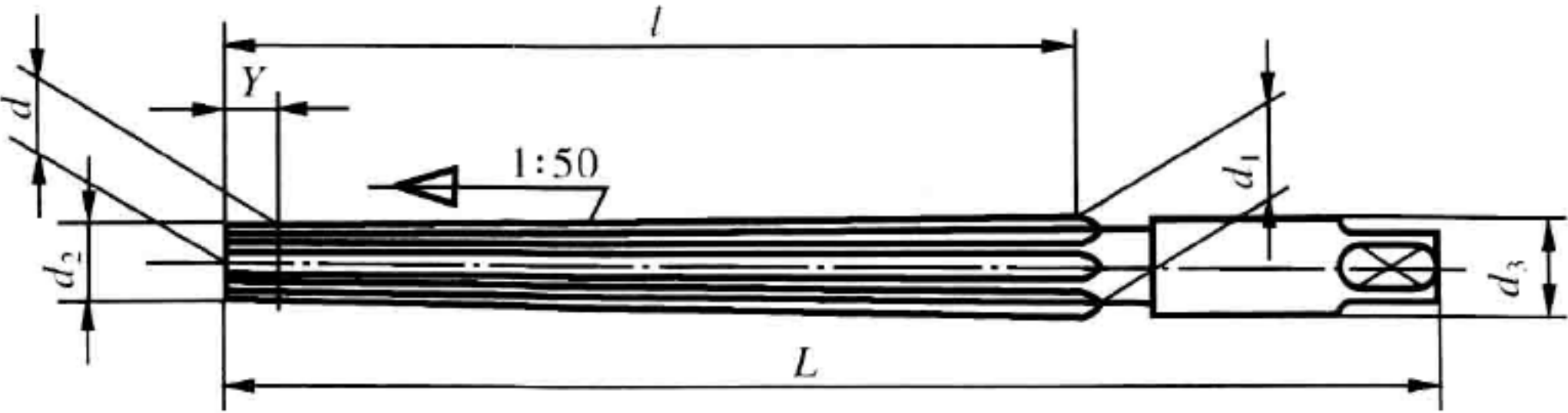


图 7 - 33

表 7 - 47 手用 1:50 锥度销子铰刀的尺寸 (GB/T 20774—2006)
(单位: mm)

d	Y	d ₁		d ₂	l		d ₃	L	
		短刃型	普通型		短刃型	普通型		短刃型	普通型
0.6	5	0.70	0.90	0.5	10	20	3.15	35	38
0.8		0.94	1.18	0.7	12	24			42
1.0		1.22	1.46	0.9	16	28		40	46
1.2		1.50	1.74	1.1	20	32		45	50
1.5		1.90	2.14	1.4	25	37		50	57
2.0		2.54	2.86	1.9	32	48		60	68
2.5		3.12	3.36	2.4	36		65	80	
3.0		3.70	4.06	2.9	40	58			4.0
4.0		4.90	5.26	3.9	50	68	5.0	75	93
5.0		6.10	6.36	4.9	60	73	6.3	85	100
6.0		7.30	8.00	5.9	70	105	8.0	95	135
8.0		9.80	10.80	7.9	95	145	10.0	125	180
10.0		12.30	13.40	9.9	120	175	12.5	155	215
12.0	10	14.60	16.00	11.8	140	210	14.0	180	255
16.0		19.00	20.40	15.8	160	230	18.0	200	280
20.0		23.40	24.80	19.8	180	250	22.4	225	310
25.0	15	28.50	30.70	24.7	190	300	28.0	245	370
30.0		33.50	36.10	29.7		320	31.5	250	400
40.0		44.00	46.50	39.7	215	340	40.0	285	430
50.0		54.10	56.90	49.7	220	360	50.0	300	460

注：①除另有说明外，这种铰刀都制成右切削的。
②容屑槽可以制成直槽或左螺旋槽，由制造厂自行决定。
③直径 $d \leq 6\text{mm}$ 的铰刀可制成反顶尖。

14. 直柄机用 1:50 锥度销子铰刀

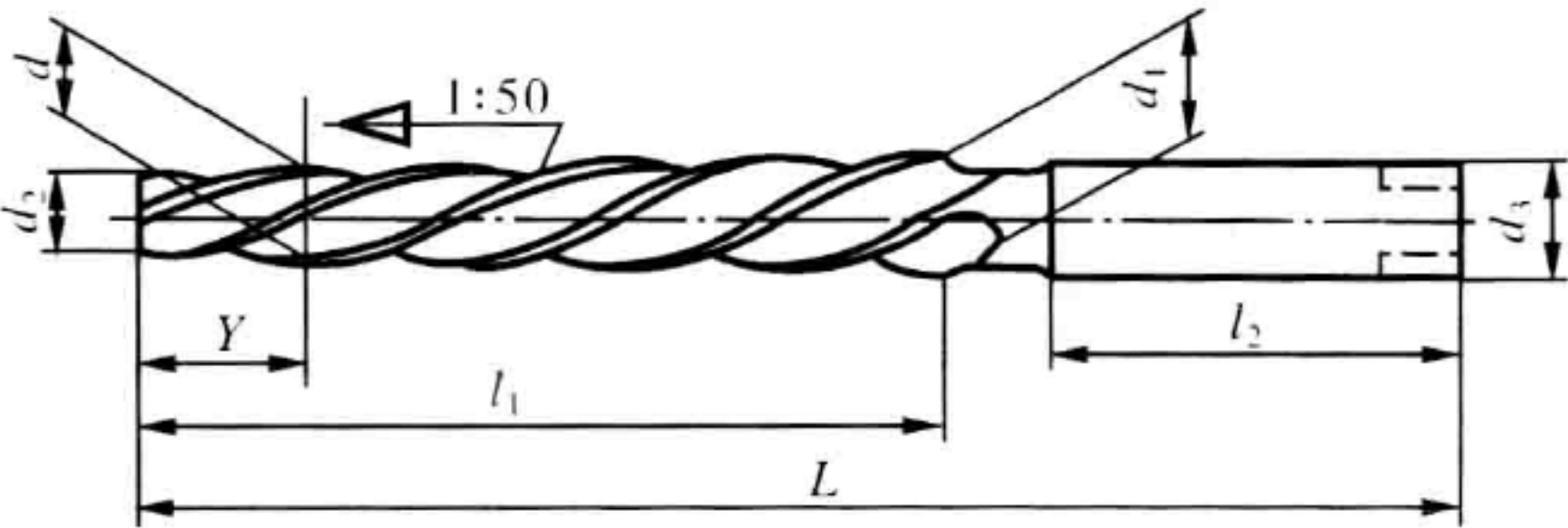


图 7 - 34

表 7 - 48 直柄机用 1:50 锥度销子铰刀的尺寸 (GB/T 20331—2006)
(单位: mm)

d	Y	d_1	d_2	l_1	d_3	l_2	L
2	5	2.86	1.9	48	3.15	29	86
2.5		3.36	2.4				
3		4.06	2.9	58	4.0	32	100
4		5.26	3.9	68	5.0	34	112
5		6.36	4.9	73	6.3	38	122
6		8.00	5.9	105	8.0	42	160
8		10.80	7.9	145	10.0	46	207
10		13.40	9.9	175	12.5	50	245
12	10	16.00	11.8	210	16.0	58	290

7.5 磨料磨具

1. 普通磨料

磨料可分为天然磨料和人造磨料两大类。由于天然磨料硬度不够高、结晶组织不够均匀，而人造磨料具有品质纯、硬度高、韧性好等一系列优点，天然磨料日益为人造磨料所代替。

表 7 - 49 人造磨料的表示标记、色泽、特性及用途 (GB/T 2476—1994)

种类	表示标记	色泽	特性及用途
棕刚玉	A	棕褐色	韧性高，能承受较大的压力，适用于加工抗拉强度较高的金属，如合金钢、碳素钢、高速工具钢、可锻铸铁、灰铸铁和硬青铜等

续表

种类	表示标记	色泽	特性及用途
白刚玉	WA	白色	韧性较低，切削性能优于棕刚玉，主要用于各种合金钢材、高速工具钢材及淬火钢等的细磨和精磨加工，如磨螺纹、磨齿轮等。还特别适用于避免产生烧伤的工序，如刃磨、平磨及内圆磨等
单晶刚玉	SA	浅黄色或白色	具有良好的多角多棱切削刃，并有较高的硬度和韧性，适用于磨削各种工具和大进给量的磨削。还可加工较硬的金属材料，如淬火钢、合金钢、高钒高速工具钢、不锈钢和耐热钢等
微晶刚玉	MA	与棕刚玉相似	韧性较高，特别适用于重负荷的粗磨、低粗糙度的磨削和精密成型磨削，如磨削不锈钢、碳钢、轴承+ 钢和特种环墨铸铁等
铬刚玉	PA	紫红或玫瑰红色	韧性比白刚玉高，切削性能较好，适用于淬火钢、合金钢刀具的刃磨，如对螺纹工件、量具、刃具和仪表零件的磨削
锆刚玉	ZA	褐灰色	具有磨削效率高、粗糙度值低、不烧伤工件和砂轮表面不易被堵塞等优点，适用于粗磨不锈钢和高钼钢
锆钕刚玉	NA	白色	硬度高，韧性较好，适用于高铬高速工具钢、高锰铸铁、高磷铸铁及不锈钢的磨削
黑刚玉	BA	黑色	又名人造金刚石，硬度大但韧性差，多用于研磨与抛光硬度不高的材料
黑碳化硅	C	黑色	硬度比刚玉系磨料高，性脆而锋利，适用于加工抗拉强度低的金属与非金属，如灰铸铁、黄铜、铝、岩石、皮革和硬橡胶等
绿碳化硅	GC	绿色	硬度和脆性略高于黑碳化硅，适用于加工硬而脆的材料，如硬质合金、玻璃和玛瑙等
碳化硼	BC	灰黑色	硬度比碳化硅高，适用于硬质合金、宝石、陶瓷等材料做的刀具、模具、精密元件的钻孔、研磨和抛光
碳硅硼	TGP	黑色	硬度仅次于人造金刚石，适用于硬质合金、半导体、人造宝石和特种陶瓷等硬质材料的研磨
立方碳化硅	SC	黄绿色	强度高于黑碳化硅，脆性高于绿碳化硅，适用于磨削韧而黏的材料，尤其适用于微型轴承沟槽的超精加工等
铈碳化硅	CC	暗绿色	硬度比绿碳化硅略高，韧性较大，不易烧伤被加工工件，适用于加工硬质合金、钛合金及超硬高速工具钢等材料

组织是指磨具内磨粒、结合剂、气孔三者的关系，一般都以磨具的单位体积内磨粒所占的体积百分数来表示。

表 7 - 50 磨具的组织号与磨粒率 (JB/T 8339—2012)

紧密组织		中等组织		疏松组织	
组织号	磨粒率/%	组织号	磨粒率/%	组织号	磨粒率/%
0	62	—	—	9	44
1	60	5	52	10	42
2	58	6	50	11	40
3	56	7	48	12	38
—	—	—	—	13	36
4	54	8	46	14	34

注：金刚石磨具没有组织这个特性，但有近似于组织含义的特性，叫浓度。浓度分为 150%、100%、75%、50%、25% 共 5 种。所谓 100% 浓度是指每立方厘米内含有 0.878g 金刚石。

磨料粒度按颗粒大小分为 41 种粒度号。

表 7 - 51 磨料粒度规格 (GB/T 2481.1—1998, GB/T 2481.2—2009)
(单位：μm)

粒度号	基本粒度范围	粒度号	基本粒度范围	粒度号	基本粒度范围
磨粒					
4#	>4750	20#	1180 ~ 1000	70#	250 ~ 212
5#	4750 ~ 4000	22#	1000 ~ 850	80#	212 ~ 180
6#	4000 ~ 3350	24#	850 ~ 710	90#	180 ~ 150
7#	3350 ~ 2800	30#	710 ~ 600	100#	150 ~ 125
8#	2800 ~ 2360	36#	600 ~ 500	120#	125 ~ 106
10#	2360 ~ 2000	40#	500 ~ 425	150#	106 ~ 75
12#	2000 ~ 1700	46#	425 ~ 355	180#	75 ~ 63
14#	1700 ~ 1400	54#	355 ~ 300	220#	63 ~ 53
16#	1400 ~ 1180	60#	300 ~ 250		
微粉					
230	56 ~ 50	400	18.3 ~ 16.3	1200	3.5 ~ 2.5
240	46.5 ~ 42.5	500	13.8 ~ 11.8	1500	2.4 ~ 1.6
280	38 ~ 35	600	10.3 ~ 8.3	2000	1.5 ~ 0.9
320	30.7 ~ 27.7	800	7.5 ~ 5.5		
360	24.3 ~ 21.3	1000	5.3 ~ 3.7		

磨具的硬度等级分为 7 大级、14 小级。

表 7 - 52 磨具的硬度分级 (GB/T 2490—2007)

大级	小级
超软	超软 (D, E, F)
软	软 ₁ (G)、软 ₂ (H)、软 ₃ (J)
中软	中软 ₁ (K)、中软 ₂ (L)
中	中 ₁ (M)、中 ₂ (N)
中硬	中硬 ₁ (P)、中硬 ₂ (Q)、中硬 ₃ (R)
硬	硬 ₁ (S)、硬 ₂ (T)
超硬	超硬 (Y)

注：①在硬度小级中的数字 1、2、3 表示磨具硬度增加的次序。
②橡胶结合剂的磨具目前不分小级。
③括号内符号为硬度分级的表示标记。

磨料结合剂是指把磨粒黏结在一起制成磨具的物质，大致分无机结合剂（陶瓷结合剂）和有机结合剂（树脂和橡胶结合剂）两大类。

表 7 - 53 磨料结合剂的表示标记、特性与用途

种类	表示标记	特性与用途
陶瓷结合剂 (黏土结合剂)	V	能耐热、耐水、耐油和耐普通酸碱的侵蚀，强度较大，但性较脆，经不起冲击，其圆周速度≤35m/s。适用于粗磨、精磨、成型磨，如用于轴承套及气缸的内圆磨削，机床主轴及内燃机曲轴的外圆磨削，千分尺的平面磨削，内燃机活塞的无心磨削，机床导轨磨削，螺纹磨削及各种刃具磨削等
树脂结合剂	B	强度高并富有弹性，能在高速下进行工作，但坚固性和耐热性比陶瓷结合剂小。不能用碱性（>1.5%）冷却液，圆周速度可达 35 ~ 50m/s。可用于内燃机活塞环的磨削，各种钢材的粗磨，冷铸轧辊的外径磨削，高精度的镜面磨削，非金属材料的切断及各种金属的切断等
橡胶结合剂	R	密度大，更富于韧性，磨钝了的砂粒很容易脱落，而使被磨工件的表面有较高的光洁度，但耐热性差，不能用油做冷却液，圆周速度可达 75m/s。可用于轴承套圈及其他工件的精磨，无心磨床上的导轮、钻头及丝锥板牙的抛光、开槽及切断等
菱苦土结合剂	Mg	工作时发热量小，有良好的自锐性，强度较低且易水解，适用于磨削热传导性差的材料以及磨具与工件接触面较大的工件

2. 超硬磨料

表 7-54 超硬磨料的种类及用途

品种	代号	适用范围		用途
		粒度/ μm		
		窄范围	宽范围	
人造 金刚石	RVD	60/70 ~ 325/400	60/80 ~ 270/400	树脂、陶瓷结合剂磨具或用于研磨等
	MBD	50/60 ~ 325/400	60/80 ~ 270/400	金属结合剂磨具、电镀制品、钻探工具或研磨等
	SCD	60/70 ~ 325/400	60/80 ~ 325/400	加工钢和钢与硬质合金组合件等
	SMD	16/18 ~ 60/70	16/20 ~ 60/80	锯切、钻探及修整工具等
	DMD	16/18 ~ 40/45	16/20 ~ 40/50	修整工具及其他单粒工具等
	MP - SD 微粉	主系列 0/1 ~ 36/54	补充系列 0/0.5 ~ 20/30	硬脆金属和非金属（光学玻璃、陶瓷、宝石）的精磨、研磨
立方 氮化硼	CBN	20/25 ~ 325/400	20/30 ~ 270/400	树脂、陶瓷、金属结合剂磨具等
	MP - CBN 微粉	主系列 0/1 ~ 36/54	补充系列 0/0.5 ~ 20/30	硬韧金属材料的研磨与抛光

表 7-55 超硬磨料粒度及其尺寸范围（单位： μm ）

粒度号	通过网孔 公称尺寸	不通过网孔 公称尺寸	粒度号	通过网孔 公称尺寸	不通过网孔 公称尺寸
窄范围			120/140	125	106
16/18	1180	1000	140/170	106	90
18/20	1000	850	170/200	90	75
20/25	850	710	200/230	75	63
25/30	710	600	230/270	63	53
30/35	600	500	270/325	53	45
35/40	500	425	325/400	45	38
40/45	425	355	宽范围		
45/50	355	300	16/20	1180	850
50/60	300	250	20/30	850	600
60/70	250	212	30/40	600	425
70/80	212	180	40/50	425	300
80/100	180	150	60/80	250	180
100/120	150	125			

表 7-56 超硬磨料微粉粒度及其尺寸范围(单位: μm)

粒度标记	基本尺寸范围		粒度标记	基本尺寸范围	
	相似圆直径 <i>D</i>	颗粒宽度 <i>B</i> = <i>D</i> /1.29		相似圆直径 <i>D</i>	颗粒宽度 <i>B</i> = <i>D</i> /1.29
0~0.5	0~0.5	0~0.4	4~8	4~8	3.1~6.2
0~1	0~1	0~0.8	5~10	5~10	3.9~7.8
0.5~1	0.5~1	0.4~0.8	6~12	6~12	4.7~9.3
0.5~1.5	0.5~1.5	0.4~1.2	8~12	8~12	6.2~9.3
0~2	0~2	0~1.6	10~20	10~20	7.8~15.5
1.5~3	1.5~3	1.2~2.3	12~22	12~22	9.3~17.1
2~4	2~4	1.6~3.1	20~30	20~30	15.5~233
2.5~5	2.5~5	1.9~3.9	22~36	22~36	17.1~27.9
3~6	3~6	2.3~4.7	36~54	36~54	27.9~41.9

3. 超硬磨具结合剂

表 7-57 超硬磨具结合剂种类、代号、性能及应用范围

种类及代号		性能	应用范围
树脂结合剂 B		磨具自锐性好, 不易堵塞, 有弹性, 抛光性能好, 但结合强度差, 不宜结合较粗磨粒, 耐磨、耐热性差, 不适用于较重负荷磨削, 可采用镀敷金属衣磨料, 以改善结合性能	金刚石磨具主要用于硬质合金工具、刀具以及非金属材料的半精磨和精磨; 立方氮化硼磨具主要用于高钒高速工具钢刀具的刃磨以及工具钢、不锈钢、耐热钢工件的半精磨与精磨
陶瓷结合剂 V		耐磨性较树脂结合剂高, 工作时不易发热和堵塞, 热膨胀量小, 且磨具易修整	常用于精密螺纹、齿轮的精磨及接触面较大的成型磨, 并适合加工超硬材料烧结体的工件
金属结合剂 M	青铜结合剂	结合强度较高, 形状保持性好, 使用寿命较长, 且可承受较大负荷, 但磨具自锐性能差, 易堵塞发热, 故不宜结合细粒度磨料, 磨具修整较困难	金刚石磨具主要用于对玻璃、陶瓷、石料、半导体等非金属硬脆材料的粗、精磨及切割、成型磨, 以及对各种材料的研磨; 立方氮化硼磨具用于合金钢等材料的珩磨, 效果显著
	电镀金属结合剂	结合强度高, 表层磨粒密度较高, 且均裸露于表面, 故切削刃口锐利, 加工效率高, 但由于镀层较薄, 因此使用寿命较短	多用于成型磨削, 制造小磨头、套料刀、切割锯片及修整滚轮等; 电镀金属立方氮化硼磨具用于加工各种钢类工件的小孔, 精度好, 效率高, 对小径不通孔的加工效果显著

4. 砂布

砂布按形状分为砂页（代号 S）和砂卷（代号 R）两种，按黏结剂分为动物胶（代号 G/G）、半树脂（代号 R/G）、全树脂（代号 R/R）和耐水（代号 WP）三种，按基材分为轻型、中型和重型三种。砂页装于机具上或以手工磨削金属工件表面上的毛刺、锈斑及磨光表面。砂卷主要用于对金属工件或胶合板的机械磨削加工。粒度号小的砂布用于粗磨，粒度号大的砂布用于细磨。

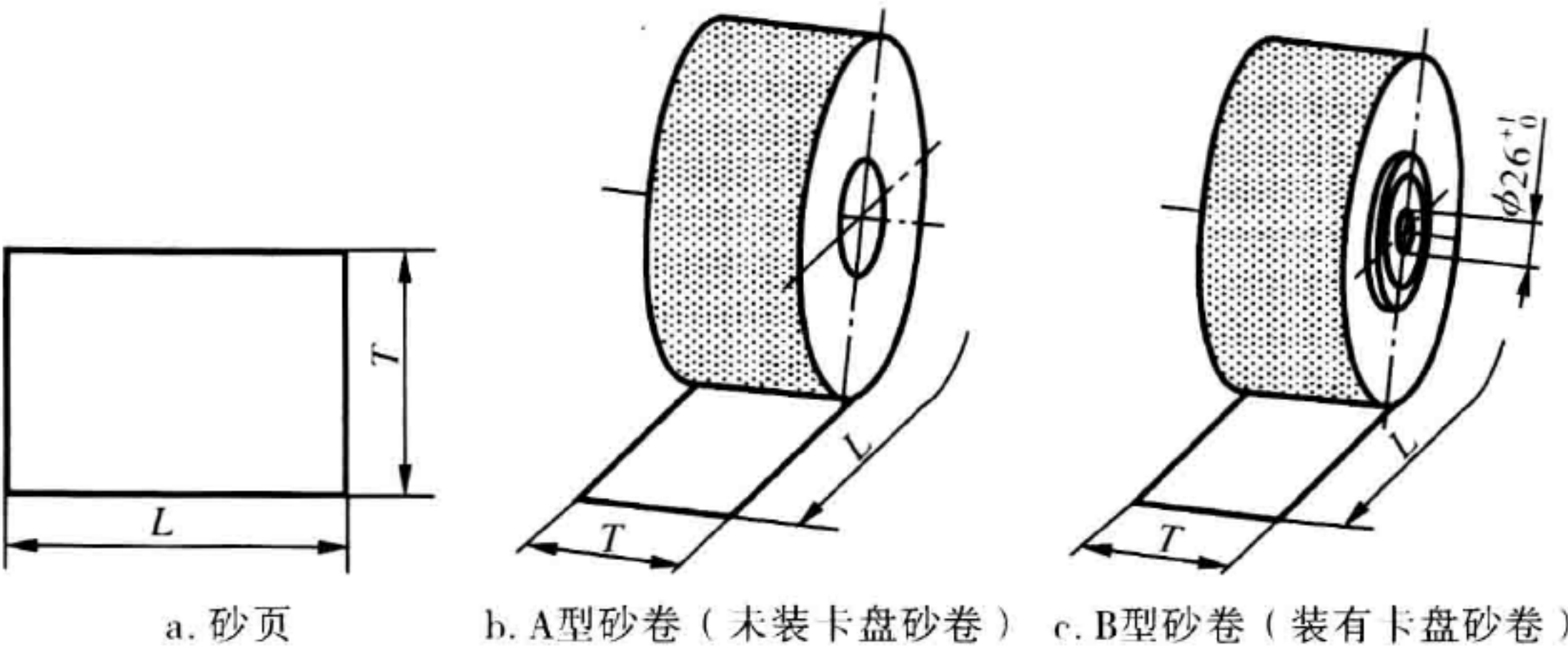


图 7 - 35 （单位：mm）

表 7 - 58 砂布的基材分类及代号（JB/T 3889—2006）

基材	轻型布	中型布	重型布
定量/（g/m ² ）	≥110	≥170	≥250
代号	L	M	H

表 7 - 59 砂页的尺寸（GB/T 15305. 1—2005）（单位：mm）

T	极限偏差	L	极限偏差
70	±3	115	±3
70		230	
93		230	
115		140	
115		280	
140		230	
230		230	

表 7 -60 砂卷的尺寸（GB/T 15305. 2—2008）（单位：mm）

T		L (±1%)	A 型	B 型
尺寸	公差			
12.5	±1	25000 或 50000	×	×
15			×	×
25			×	×
35			×	×
40	±2		×	×
50			×	×
80			×	×
93			×	—
100		×		
115		×		
150		×		
200		×		
230	×			
300	50000 ^①	×		
600		×		
690		×		
920		×		
1370		×		

注：①如果这些宽度需要更长的砂卷，在 50000mm 长度栏内可有多种长度。
“×”号表示有的尺寸规格。

5. 砂纸

砂纸按形状分砂页（代号 S）和砂卷（代号 R）两种，按黏结剂分动物胶（代号 G/G）、半树脂（代号 R/G）、全树脂（代号 R/R）三种。干磨砂纸（木砂纸）用于磨光木、竹器表面，耐水砂纸（水砂纸）用于在水中或油中磨光金属或非金属工件表面，金相砂纸专供金相试样抛光用。砂纸页和砂纸卷的尺寸规格同纱布。

表 7 -61 砂纸的基材分类及代号

定量（g/m ² ）	≥70	≥100	≥120	≥150	≥220	≥300	≥350
代号	A	B	C	D	E	F	G

6. 砂轮

砂轮装于砂轮机或磨床上，磨削金属工件的内外圆、平面和端面，以及

磨削刀具或非金属材料等。

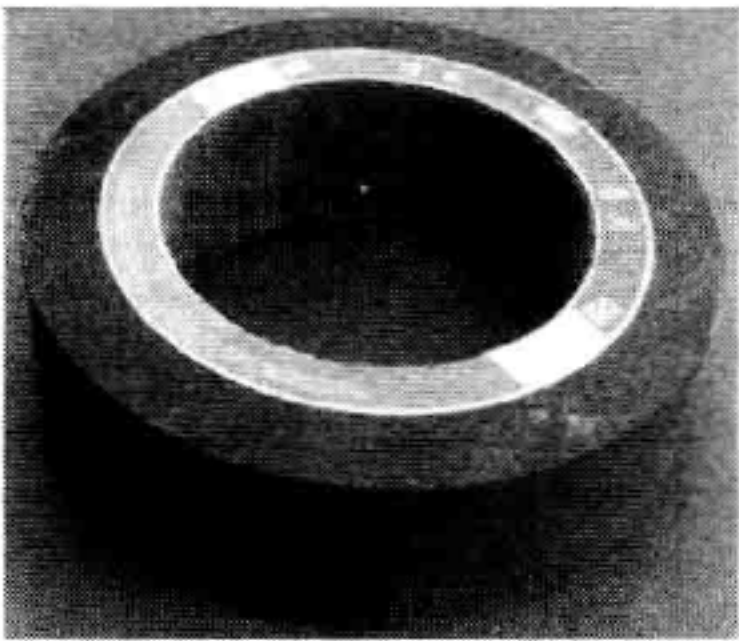


图 7 - 36

表 7 - 62 砂轮的形状代号、分类和用途（GB/T 2485—2008）

磨具系列	砂轮种类	形状代号	用途
平形系列	平形砂轮	1	磨内圆、外圆、平面及刃磨刀具等
	双斜边一号砂轮	4	磨削齿轮齿面和单头螺纹
	双斜边二号砂轮	1 - N	磨外圆兼靠磨端面
	单斜边砂轮	3	磨各种锯、横锯及圆锯片等
	单面凸砂轮	38	磨内圆、外圆及端面
	单面凹砂轮	5	磨内圆、外圆和磨端面等
	单面凹带锥砂轮	23	磨外圆兼靠磨端面
	双面凹砂轮	7	磨外圆、平面及刃磨刀具，也可做无心磨床的磨轮
	双面凹带锥砂轮	26	磨外圆兼靠磨两端面
	螺丝紧固砂轮	36	粗磨平面和清理毛刺等
	薄片砂轮	41	切割各种钢材及开槽
筒形系列	筒形砂轮	2	以端面磨削工件平面，也适用于最后磨光
杯形系列	杯形砂轮	6	刃磨刀具（如铣刀、铰刀、扩孔钻、拉刀、切纸刀等）或磨平面和内圆
	碗形砂轮	11	刃磨刀具及磨平面，当工件上有凸出部分而磨轮进给有困难时更为适宜
碟形系列	碟形一号砂轮	12a	刃磨铣刀、铰刀、拉刀等，大尺寸的一般用于磨齿轮齿面
	碟形二号砂轮	12b	刃磨锯齿
	钹形砂轮	27	打磨清理焊缝，整修金属工件表面缺陷
专用系列	磨量规砂轮	8	专用于磨外径量规、游标卡尺两个内测量面
	磨针砂轮	7 - J	磨针专用

表 7-63 砂轮的名称、形状代号及主要尺寸范围 (GB/T 4127.1—2007)
(单位: mm)

砂轮名称	形状代号	主要尺寸范围		
		外径 <i>D</i>	厚度 <i>T</i>	孔径 <i>H</i>
外圆磨用砂轮				
平形砂轮	1	300 ~ 900	32 ~ 200	75 ~ 305
单面凹砂轮	5	300 ~ 600	40 ~ 150	127 ~ 250
双面凹一号砂轮	7	300 ~ 900	50 ~ 150	127 ~ 305
单面凹带锥砂轮	23	300 ~ 750	40 ~ 75	127 ~ 305
双面凹带锥砂轮	26	500 ~ 900	63 ~ 100	305
单面凸砂轮	38	500 ~ 600	16, 20, 25	305
双斜边二号砂轮	1 - N	600 ~ 900	25 ~ 200	305
端面磨用砂轮				
螺栓紧固平形砂轮	36	300 ~ 1060	40 ~ 90	20 ~ 350
筒形砂轮	2	90 ~ 600	80 ~ 100	7.5 ~ 60 *
工具磨用砂轮				
单斜边砂轮	3	75 ~ 750	6 ~ 50	13 ~ 305
双斜边砂轮	4	125 ~ 500	8 ~ 32	20 ~ 305
杯形砂轮	6	40 ~ 250	25 ~ 100	13 ~ 150
碗形砂轮	11	50 ~ 300	25 ~ 150	13 ~ 140
碟形一号砂轮	12a	75 ~ 800	8 ~ 35	13 ~ 400
碟形二号砂轮	12b	225 ~ 450	18 ~ 29	40 ~ 127
平形 C 型面砂轮	1 - C	175 ~ 350	8 ~ 25	32 ~ 127
特种磨削用砂轮				
磨曲轴用平形砂轮	1	650 ~ 1600	22 ~ 150	304.8, 305
磨滚动轴承用平形砂轮	1	10 ~ 600	2 ~ 80	3 ~ 203
磨钢球砂轮	1	720 ~ 820	80 ~ 110	290 ~ 450
磨滚动轴承用弧形砂轮	1 - N	250 ~ 600	8 ~ 45	75, 203
磨针用双面凹 J 型面砂轮	7 - J	400, 450	150, 200	100, 150
磨量规用双面凹二号砂轮	8	150 ~ 250	10 ~ 40	32, 75
无心外圆磨用砂轮				
无心磨磨轮	1 或 7	300 ~ 750	100 ~ 600	127 ~ 350
无心磨导轮	1	200 ~ 500	100 ~ 380	75 ~ 305
内圆磨用砂轮				
平形砂轮	1	3 ~ 150	2 ~ 120	1 ~ 32
单面凹砂轮	5	10 ~ 150	10 ~ 50	3 ~ 32

续表

砂轮名称	形状代号	主要尺寸范围		
		外径 D	厚度 T	孔径 H
平面磨用砂轮				
平形砂轮	1	150 ~ 900	13 ~ 300	32 ~ 305
单面凹砂轮	同外圆磨用单面凹砂轮			
双面凹一号砂轮				
砂轮机与修整用砂轮				
平形砂轮	1	100 ~ 600	20 ~ 75	20 ~ 305
钹形砂轮	27	80 ~ 230	3 ~ 10	10, 22

注：带“*”号的数值为筒形砂轮的环形端面宽度。

7. 手摇砂轮架

手摇砂轮架用于磨削小型工件的表面和刃磨工具等，特别适用于手工作坊、流动工地及无电源场合。

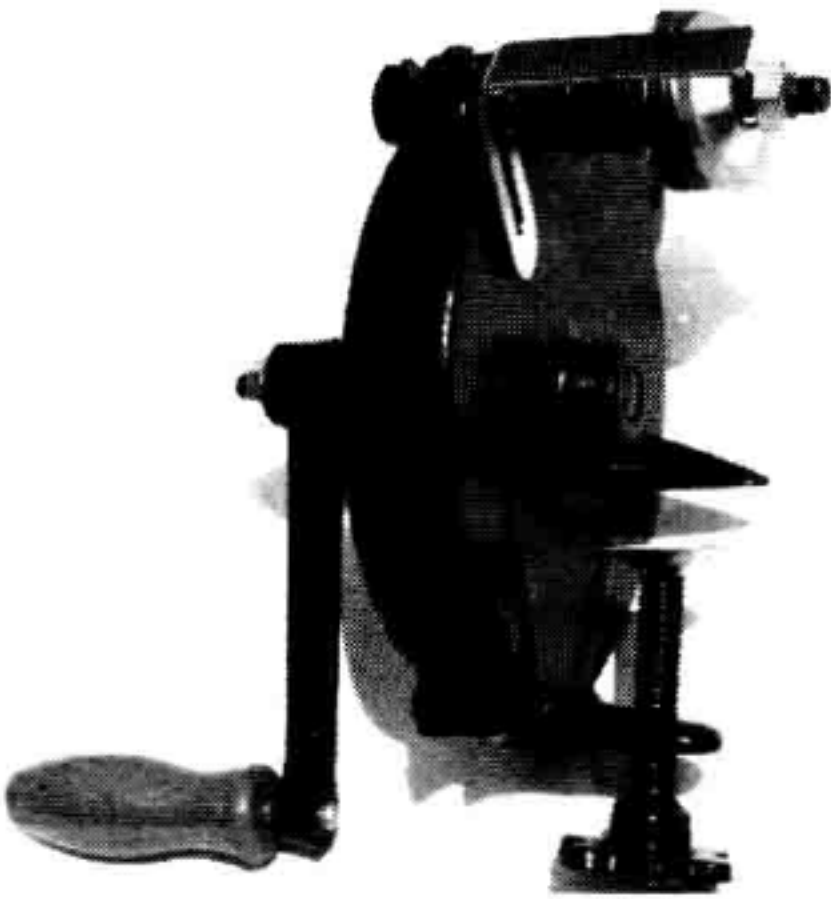


图 7 - 37

表 7 - 64 手摇砂轮架的规格（单位：mm）

规格		100	125	150	200
配用砂轮尺寸	厚度	10	10	10	10
	外径	100	125	150	200
	内径	20	20	20	20

8. 砂轮整形刀

砂轮整形刀用于修整砂轮，使其平整和锋利。砂轮整形刀的刀架与刀片通常分开供应。

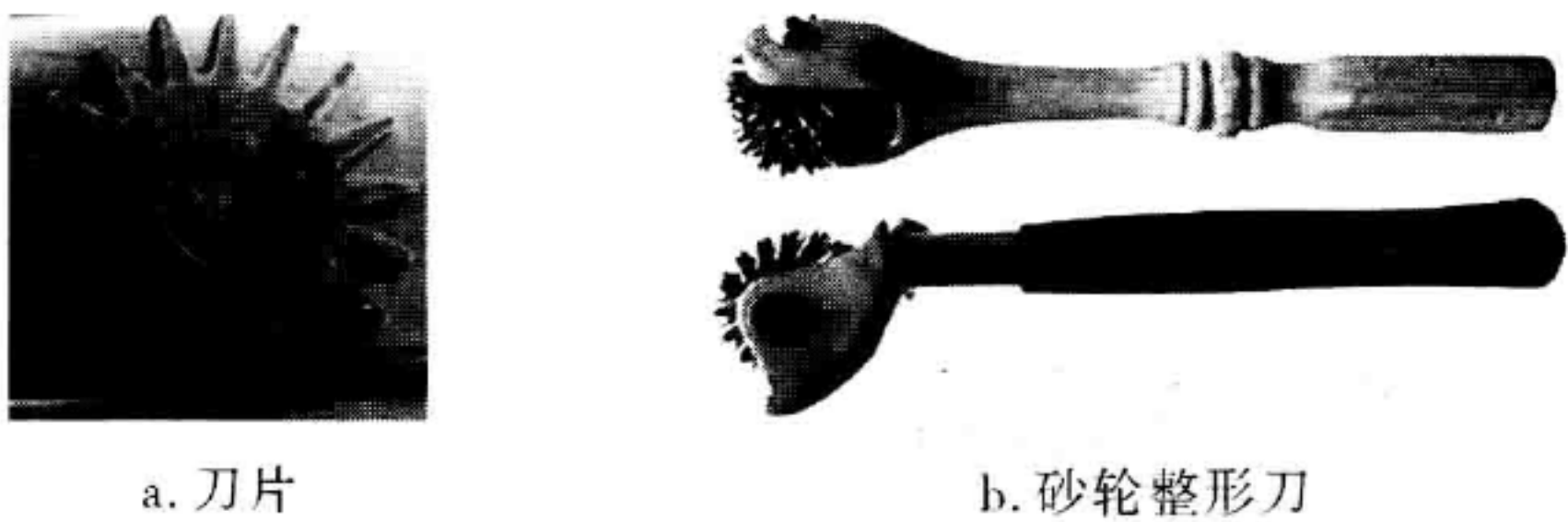


图 7-38

表 7-65 砂轮整形刀刀片的尺寸 (单位: mm)

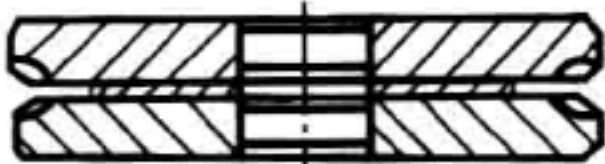


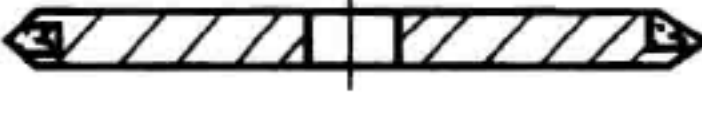
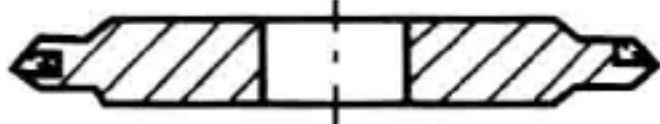
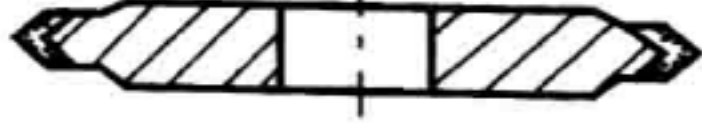
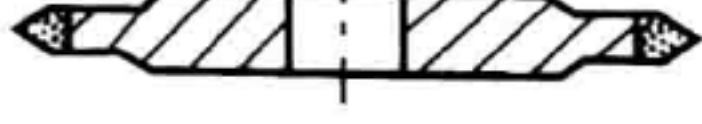
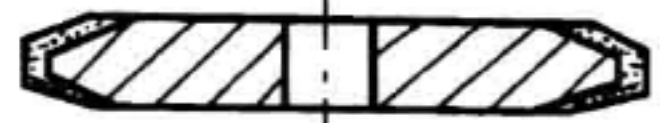

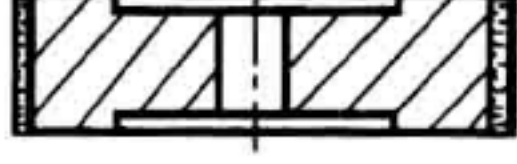

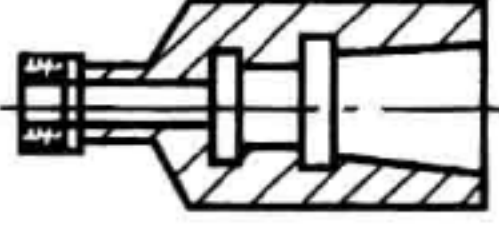
直径	孔径	厚度	齿数
4	7	1.25	16
34	7	1.5	16
40	10	1.5	18

9. 超硬砂轮

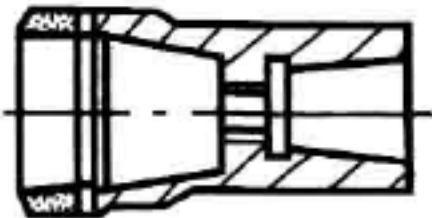
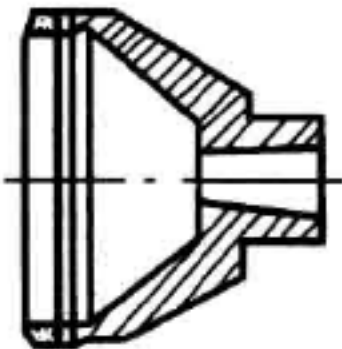
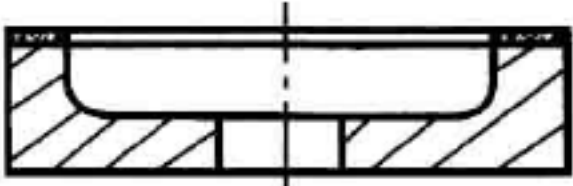
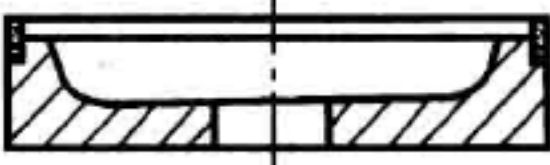
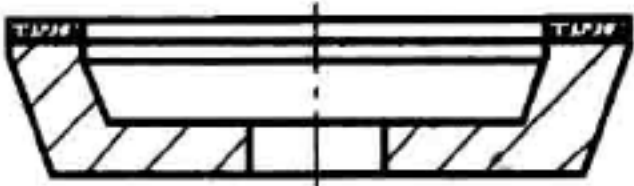
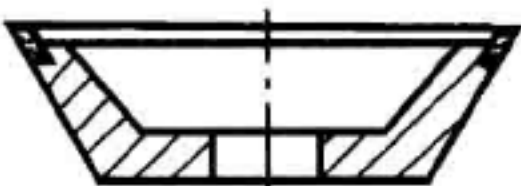

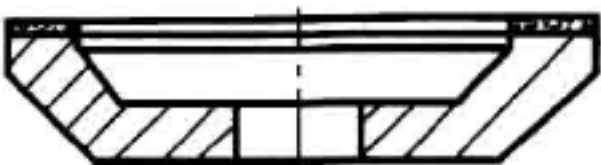
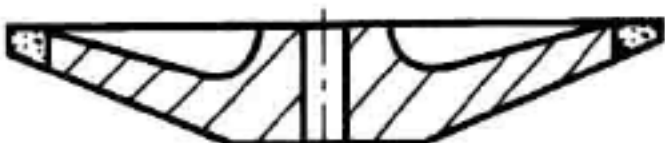

表 7-66 常用超硬砂轮的形状、代号及主要尺寸 (GB/T 6409.2—2009)
(单位: mm)

名称	形状	代号	主要尺寸		
			外径	厚度	孔径
平形砂轮		1A1/T1	40 ~ 400	0.3 ~ 5	10 ~ 75
		1A1/T2	16 ~ 750	3 ~ 60	4 ~ 305
		1A1/T3	125 ~ 750	60 ~ 150	127 ~ 305
平形倒角砂轮		1L1	75 ~ 150	3 ~ 6	20, 32
平形加强砂轮		14A1	75 ~ 750	6 ~ 20	20 ~ 305
平形弧形砂轮		1FF1	50 ~ 150	4 ~ 20	10, 20, 32
		1F1	60 ~ 150	4 ~ 12	10 ~ 32
平形燕尾砂轮		1EE1V	100 ~ 175	7 ~ 15	20, 32

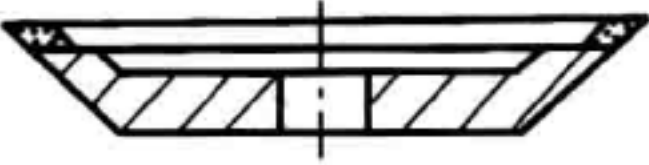
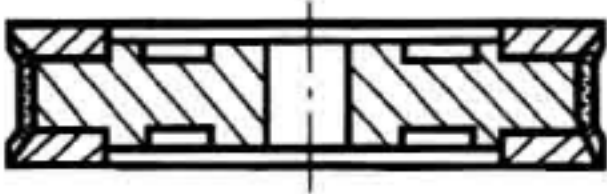
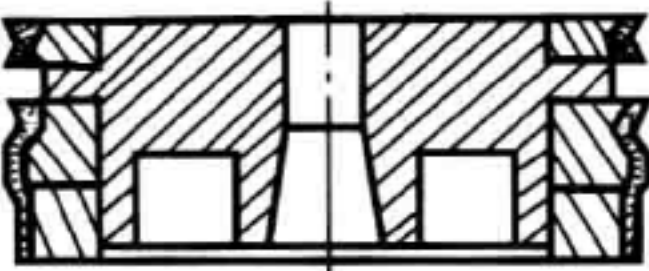
续表

名称	形状	代号	主要尺寸		
			外径	厚度	孔径
双内斜边砂轮		1V9	150 ~ 250	10	32, 75
切割砂轮		1A6Q	300, 400	1.6, 2.1	32 ~ 75
薄片砂轮		1A1R	60 ~ 300	0.8 ~ 1.4	10 ~ 75
双斜边砂轮		1E6Q	40 ~ 220	6 ~ 12	10 ~ 75
		14E6Q	40 ~ 220	6 ~ 12	10 ~ 75
		14EE1	75 ~ 400	6 ~ 15	20 ~ 75
		14E1	50 ~ 400	5 ~ 20	10 ~ 203
		1DD1	75 ~ 125	6 ~ 18	20, 32
单斜边砂轮		481	75 ~ 150	6 ~ 10	10 ~ 32
双面凹砂轮		9A1	125 ~ 700	50 ~ 150	32 ~ 305
		9A3	75 ~ 250	14 ~ 35	20 ~ 127
筒形 1 号砂轮		2F2/1	8 ~ 22.5	长度 55	15.5

续表

名称	形状	代号	主要尺寸		
			外径	厚度	孔径
筒形 2 号砂轮		2F2/2	28 ~ 63	长度 55	18
筒形 3 号砂轮		2F2/3	74 ~ 307	长度 95	23, 32
杯形砂轮		6A2	50 ~ 350	10 ~ 60	10 ~ 127
杯形砂轮		6A9	75 ~ 250	25 ~ 50	20 ~ 75
碗形砂轮		11A2	75 ~ 125	25, 35	20, 32
		11V9	30 ~ 150	15 ~ 50	8 ~ 32
碟形砂轮		12A2/20°	75 ~ 250	12 ~ 26	10, 20, 32
		12A2/45°	50 ~ 125	20 ~ 32	10 ~ 75
		12V1	50 ~ 125	6 ~ 15	10, 20, 32
		12V9	75 ~ 150	20, 25	20, 32

续表

名称	形状	代号	主要尺寸		
			外径	厚度	孔径
碟形砂轮		12V2	50 ~ 250	10 ~ 25	10 ~ 127
磨边砂轮		1DD6Y	101 ~ 168	16 ~ 48	
		2EEA1V	120	46	

10. 超硬小砂轮与超硬磨头

超硬小砂轮与超硬磨头在一般砂轮对工件的几何形状不能磨削时使用，主要用于磨削小平面、内外圆特殊表面、模具壁及清理毛刺、飞边，以磨削硬脆材料。

表 7 - 67 超硬小砂轮的规格（GB/T 6409.2—2009）（单位：mm）

名称	形状	代号	外径	厚度	孔径
平形小砂轮		1A1	12, 14, 15, 16, 18, 20, 23	12, 14, 16, 20	6, 10
		1A8	2.5, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10	4, 6, 8, 10	1, 1.5, 2, 3

表 7 - 68 超硬磨头的规格（GB/T 6409.2—2009）（单位：mm）

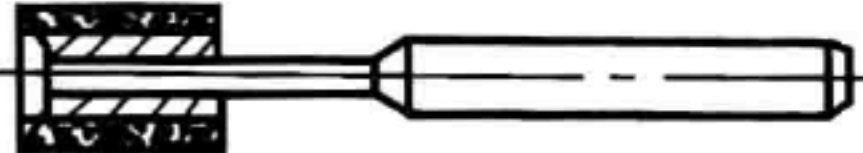


名称	形状	直径	磨头长度	总长
平形磨头		3, 4	4	66, 70
		5, 6	6	
		8, 10	8	
		12, 14	10	
		16, 20	12	

表 7 - 69 电镀金刚石磨头的规格（JB/T 11428—2013）（单位：mm）

型式	形状	磨头		柄部	
		直径	长度	直径	全长
I 型		0.5，0.6，0.7	2		30
		0.9，1，1.2	3		30，40
		1.5，1.7	4		
		2，2.5，3	4		
II 型		2，2.5	4，5	4	35，40
		3，3.5			
		4，5，6	5	4	40，45
		7	8	5	50
		8，10	10	6	60

11. 磨头

工件的几何形状不能用一般砂轮加工时，可用相应磨头进行磨削加工。

表 7 - 70 磨头的种类、代号及用途

种类	代号	用途
椭圆锥磨头	5305	修磨内圆特殊表面和磨具壁等
圆头锥磨头	5307	
圆柱磨头	5301	磨内圆特殊表面、模具壁及清理工件毛刺、飞边等
截锥磨头	5304	修磨各种形状的槽沟和光圆角
60°锥磨头	5306	修磨圆锥面及顶光孔
球形磨头	5303	修磨有小圆角的工作件
半球形磨头	5302	修磨内圆特殊表面

12. 油石

油石用于研磨和修整车刀、刨刀、铣刀等切削刃具，以及机械零件的研磨和超精加工等。

表 7 - 71 油石的代号、名称及用途

代号	名称	用途
5410	长方研磨油石	用于研磨工作
5411	正方研磨油石	
9010	长方油石	用于研磨、抛光、去毛刺和钳工工作
9011	正方油石	用于超精加工、研磨和钳工工作
9020	三角油石	用于研磨齿面、修理曲轴和钳工工作
9021	刀形油石	用于钳工工作
9030	圆形油石	用于研磨齿面、球面和钳工工作
9040	半圆油石	用于钳工工作

第2篇

建筑五金

第 8 章 门窗五金件

8.1 合页

1. 普通型合页

普通型合页用于一般门窗、家具及箱盖等需要转动启合处，有三管四孔、五管六孔、五管八孔三种。

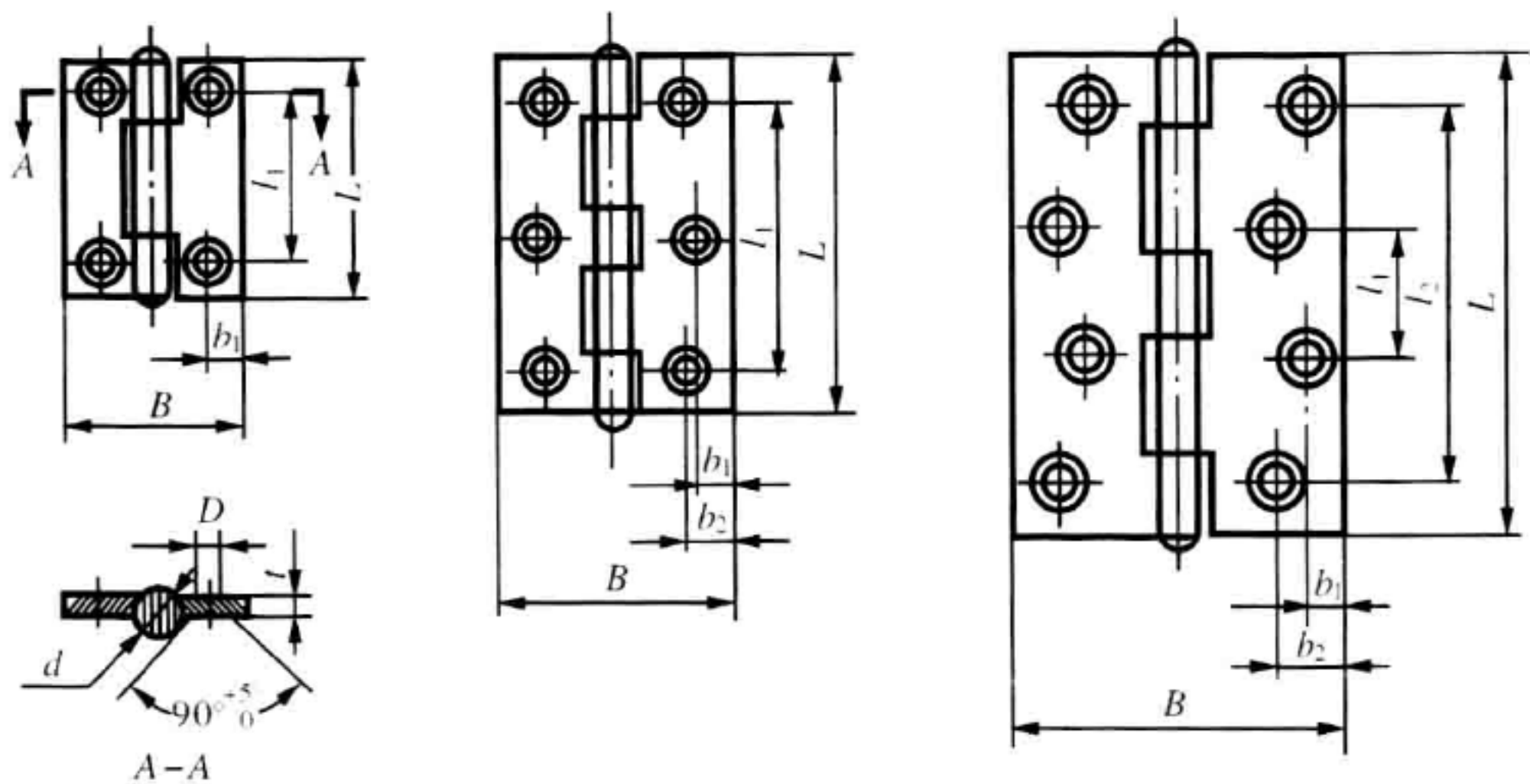


图 8 - 1

表 8 - 1 普通型合页的基本尺寸 (QB/T 4595. 1—2013) (单位: mm)

长度 L		宽度 B	厚度 t	配用木螺钉	
I 组	II 组			直径	数量
25	25	24	1.05	2.5	4
38	38	31	1.20	3	4
50	51	38	1.25	3	4

续表

长度 L		宽度 B	厚度 t	配用木螺钉	
I 组	II 组			直径	数量
65	64	42	1.35	3	6
75	76	50	1.60	4	6
90	89	55	1.60	4	6
100	102	71	1.80	4	8
125	127	82	2.10	5	8
150	152	104	2.50	5	8

注：表中Ⅱ组为出口型尺寸。

2. 轻型合页

轻型合页与普通型合页相似，但页片窄而薄，用于轻便门窗、家具及箱盖上，有镀铜、镀锌和全铜等类型。

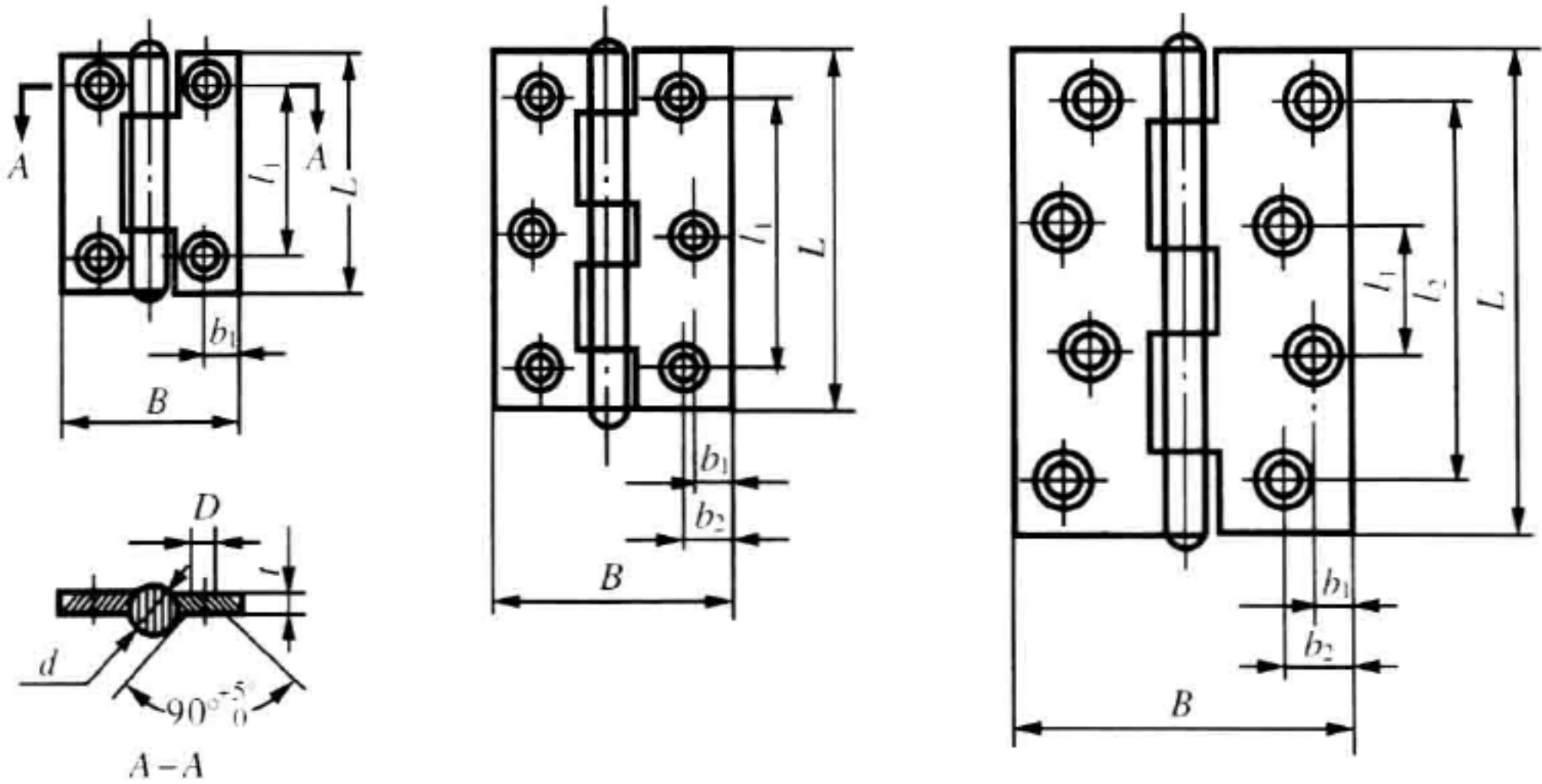


图 8-2

表 8-2 轻型合页的基本尺寸 (QB/T 4595.2—2013) (单位: mm)

长度 L		宽度 B	厚度 t	配用木螺钉	
I 组	II 组			直径	数量
20	19	16	0.60	1.6	4
25	25	18	0.70	2	4

续表

长度 L		宽度 B	厚度 t	配用木螺钉	
I 组	II 组			直径	数量
32	32	22	0.75	2.5	4
38	38	26	0.80	2.5	4
50	51	33	1.00	3	4
65	64	33	1.05	3	6
75	76	40	1.05	3	6
90	89	48	1.15	3	6
100	102	52	1.25	3	8

注：表中 II 组为出口型尺寸。

3. 方合页

方合页的合页板较宽较厚，用于尺寸和质量较大的门窗和家具上。

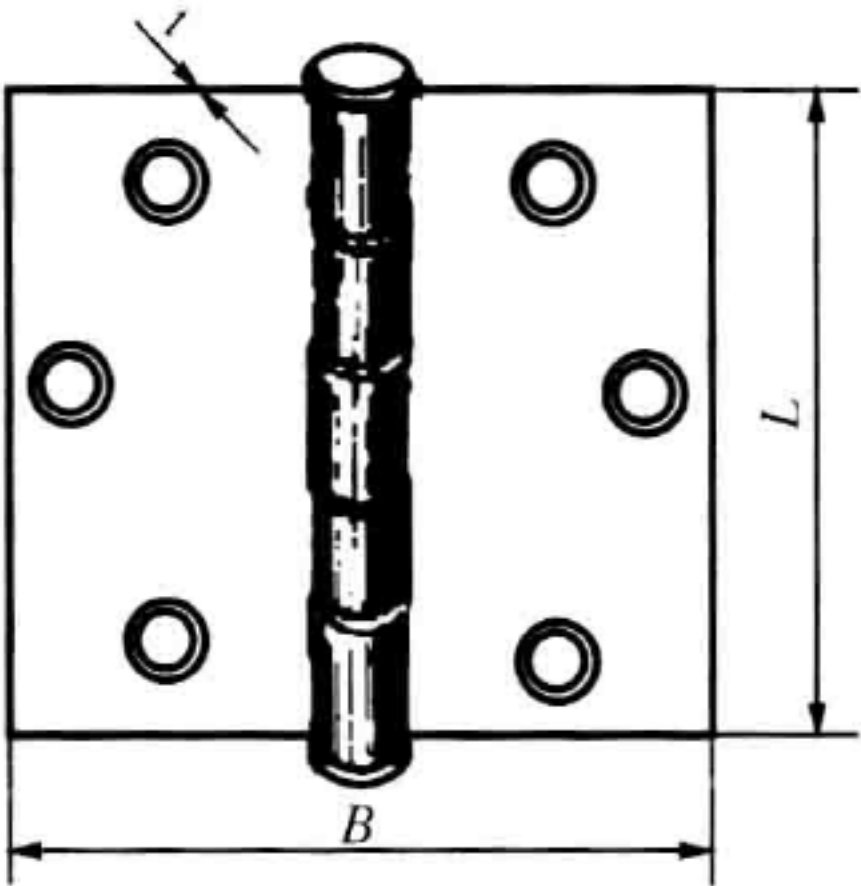


图 8-3

表 8-3 方合页的基本尺寸（单位：mm）

长度 L	宽度 B	厚度 t	配用木螺钉	
			直径	数量
51	51	1.6	4	4
63.5	63.5	1.8	4	6
76	76	2.0	4.5	6
89	89	2.1	5	6
101.5	101.5	2.2	5	8

4. 尼龙垫圈合页

尼龙垫圈合页与普通型合页相似，但页片一般较宽且厚，两页片管脚间装有尼龙垫圈，使门（窗）扇转动轻便、灵活且无摩擦噪声，表面镀铬或古铜，较为美观，用于比较高档建筑物的房门上。

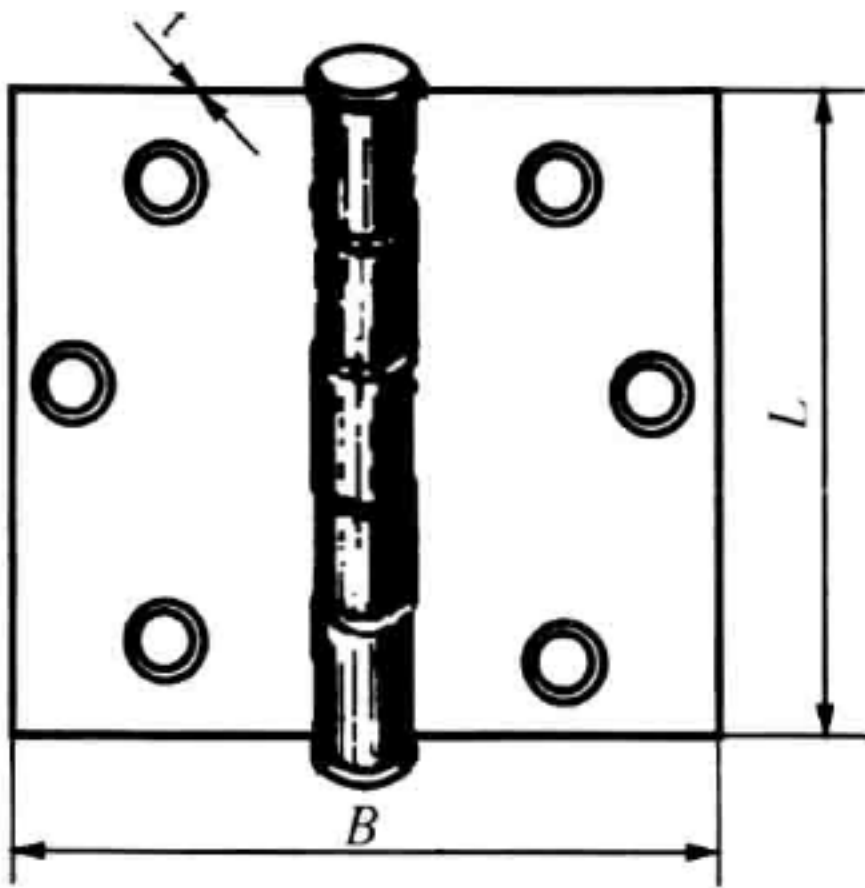


图 8 - 4

表 8 - 4 尼龙垫圈合页的基本尺寸（单位：mm）

长度 L	宽度 B	厚度 t	配用木螺钉	
			直径	数量
75	75	2.0	4.5	6
90	90	2.5	5	8
100	100	3.0	5	8

5. 弹簧合页（铰链）

弹簧合页用于公共场所及开闭频繁的门（窗）上。能使门（窗）扇开启后自动关闭。单弹簧合页只能单向开启，双弹簧合页能内外双向开启。

表 8 - 5 弹簧合页（铰链）的规格尺寸（QB/T 1738—1993）（单位：mm）

规格	长度 L	宽度 B	厚度 t	配用木螺钉	
				直径	数量
单弹簧合页					
75	76	36	1.8	3.5	8
100	102	39	1.8	3.5	8
125	127	45	2.0	4	8

续表

规格	长度 L	宽度 B	厚度 t	配用木螺钉	
				直径	数量
150	152	50	2.0	4	10
200	203	71	2.4	4	10
250	254	—	2.4	5	10

双弹簧合页

75	75	48	1.8	3.5	8
100	100	56	1.8	3.5	8
125	125	64	2.0	4	8
150	150	64	2.0	4	10
200	200	95	2.4	4	10
250	250	95	2.4	5	10

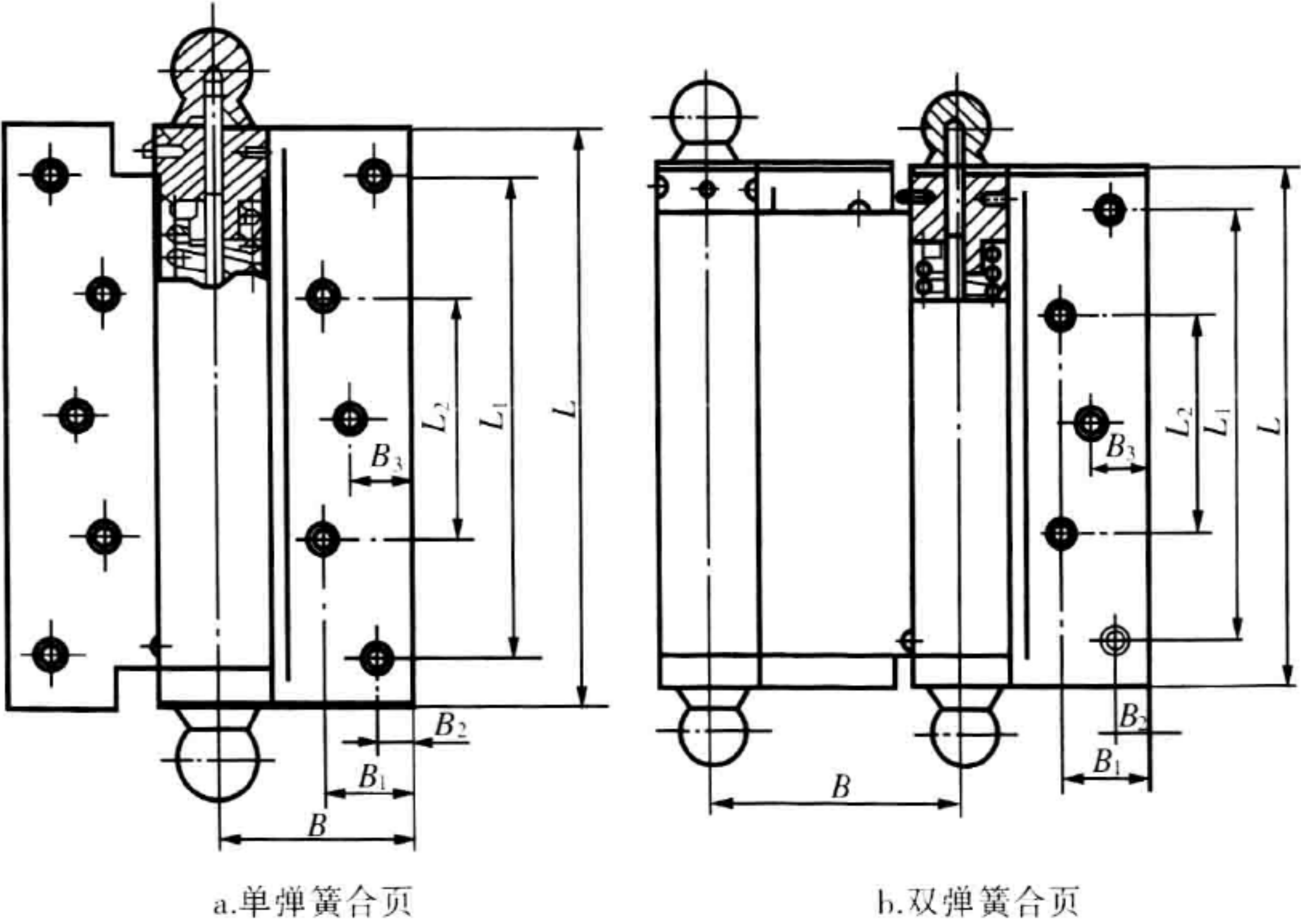


图 8-5

6. H 型合页

H 型合页是一种抽芯合页, 其中松配的一片页板可取下, 适用于经常拆卸而厚度较薄的门窗上。H 型合页分右合页和左合页两种, 前者适用于右内开门 (或左外开门), 后者适用于左内开门 (或右外开门)。

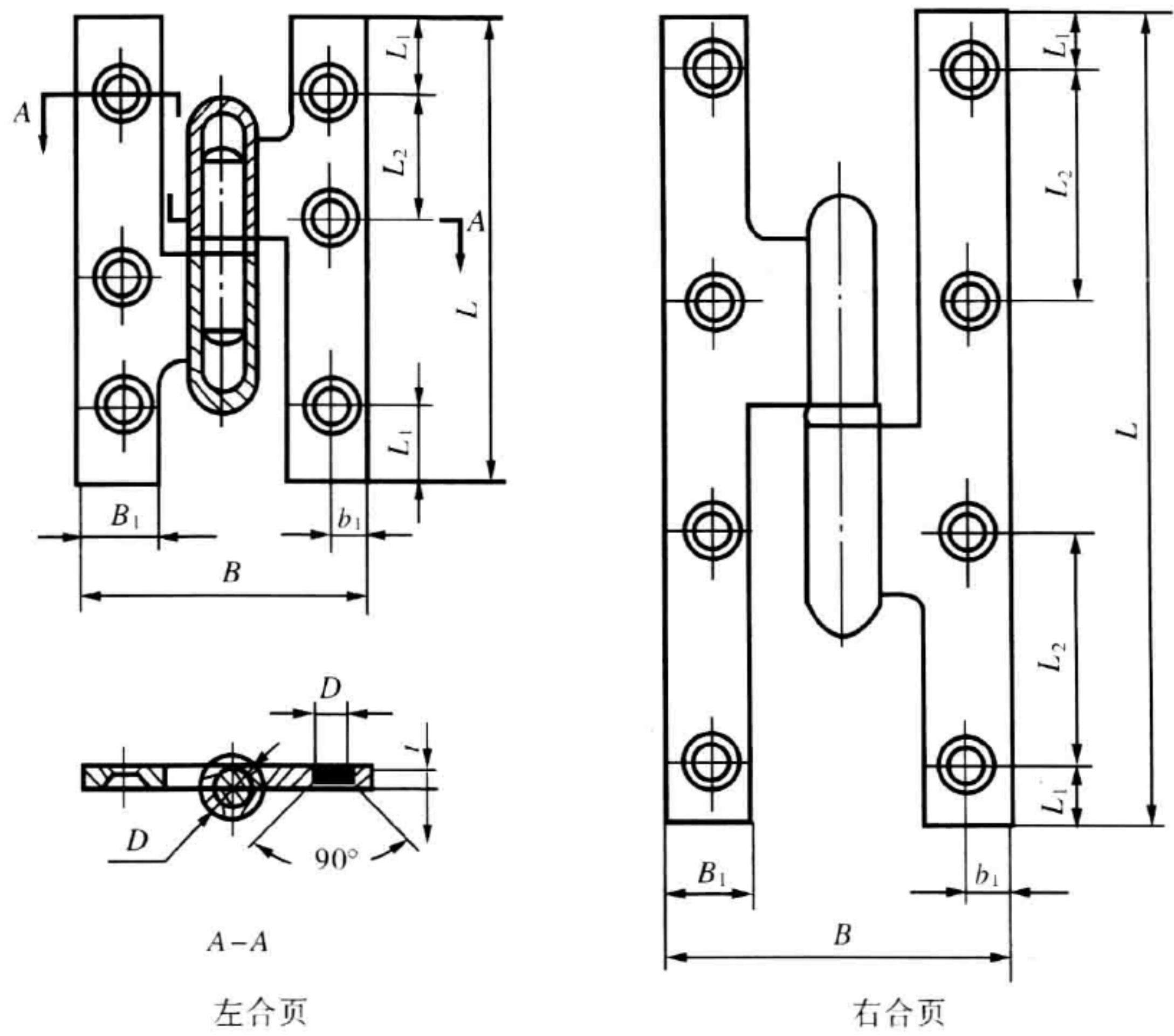


图 8-6

表 8-6 H 型合页的基本尺寸 (QB/T 4595.4—2013) (单位: mm)

长度 L	宽度 B	单页阔 B_1	厚度 t	配用木螺钉	
				直径	数量
80	50	14	2	4	6
95	55	14	2	4	6
110	55	15	2	4	6
140	60	15	2.5	4	8

7. T 型合页

T 型合页用于较宽的大门、较重的箱盖、帐篷架及人字形折梯上。

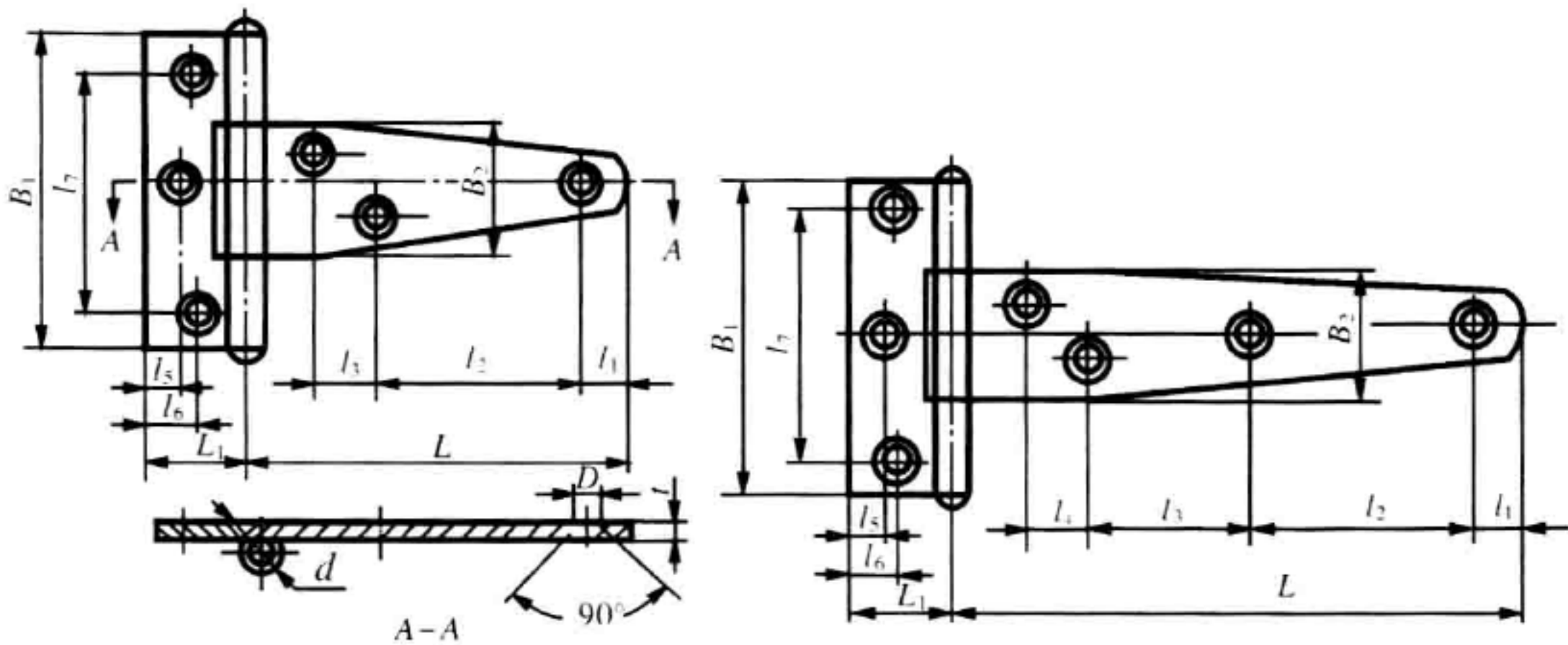


图 8 - 7

表 8 - 7 T 型合页的基本尺寸 (QB/T 4595.5—2013) (单位: mm)

长页长 L		斜部长 l_2	长页宽 B_2	短页长 B_1	短页宽 L_1	厚度 t	配用木螺钉	
I 组	II 组						直径	数量
75	76	41	26	63.5	20	1.35	3	6
100	102	63	26	63.5	20	1.35	3	6
125	127	50	28	70	22	1.52	4	7
150	152	63	28	70	22	1.52	4	7
200	203	87	32	73	24	1.80	4	7

8. 抽芯型合页

抽芯型合页与普通型合页相似, 只是合页的芯轴可以自由抽出, 适用于需要经常拆卸的门窗上。

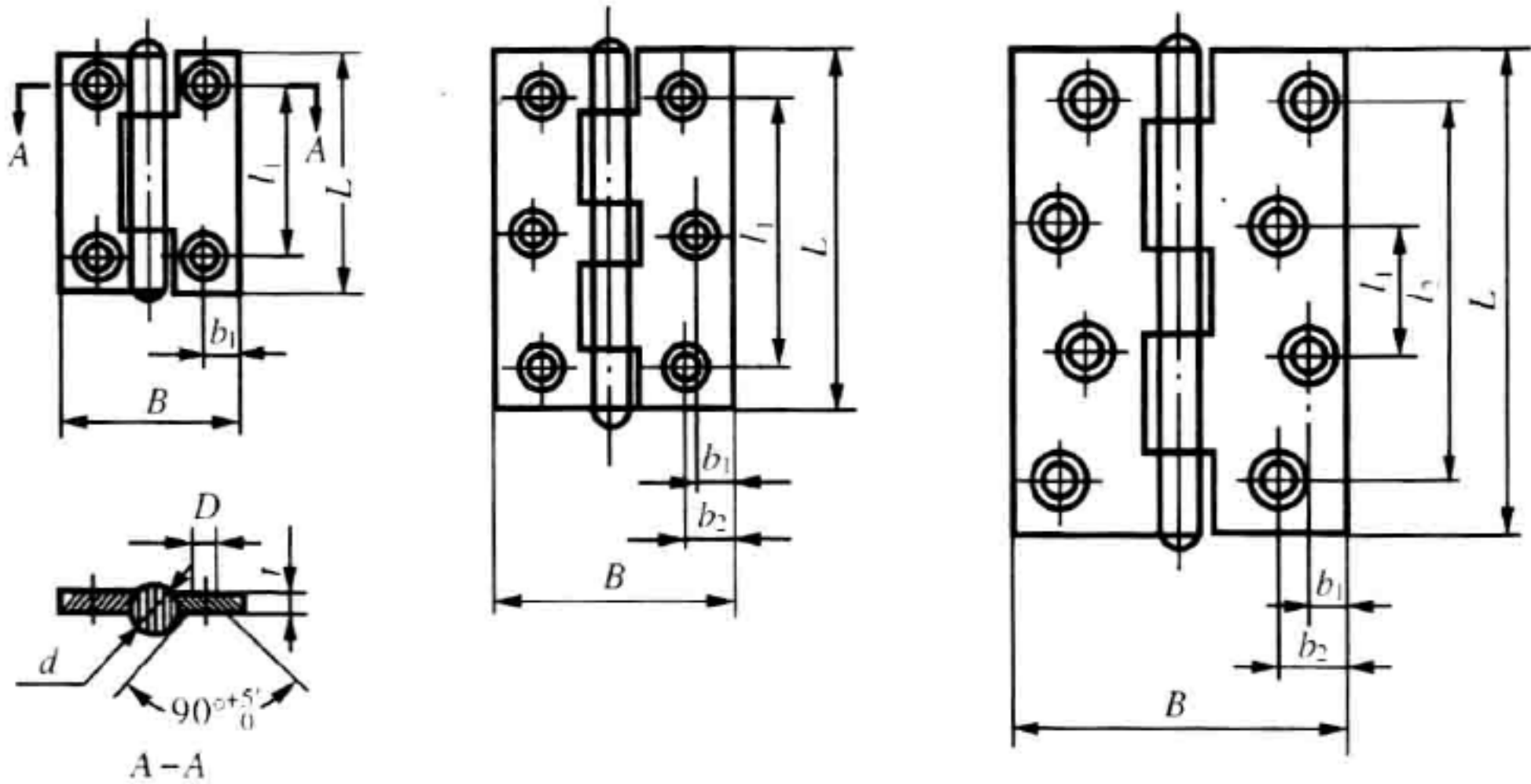


图 8 - 8

表 8-8 抽芯型合页的基本尺寸 (QB/T 4595.3—2013) (单位: mm)

长度 L		宽度 B	厚度 t	配用木螺钉	
I 组	II 组			直径	数量
38	38	31	1.20	3	4
50	51	38	1.25	3	4
65	64	42	1.35	3	6
75	76	50	1.60	4	6
90	89	55	1.60	4	6
100	102	71	1.80	4	8

注: 表中 II 组为出口型尺寸。

9. 蝴蝶弹簧合页

蝴蝶弹簧合页与单弹簧合页相似, 用于轻便的纱窗、纱门及公共厕所、医院病房等的半截门上。

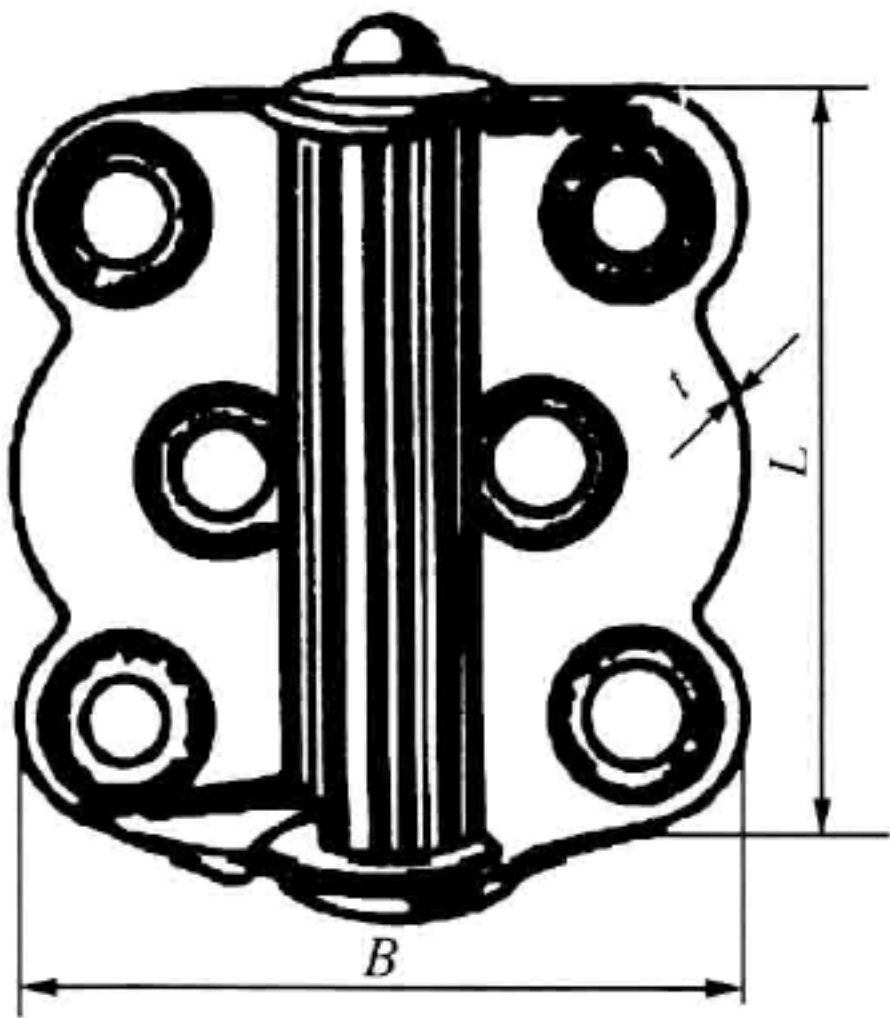


图 8-9

表 8-9 蝴蝶弹簧合页的规格 (单位: mm)

长度 L	宽度 B	厚度 t	配用木螺钉	
			直径 \times 长度	数量
70	72	1.2	4 \times 30	6

10. 扇形合页

扇形合页与抽芯型合页相似，但两页片尺寸不同且页片较厚，主要用作木质门扇与钢质（或水泥）门框之间的连接件。

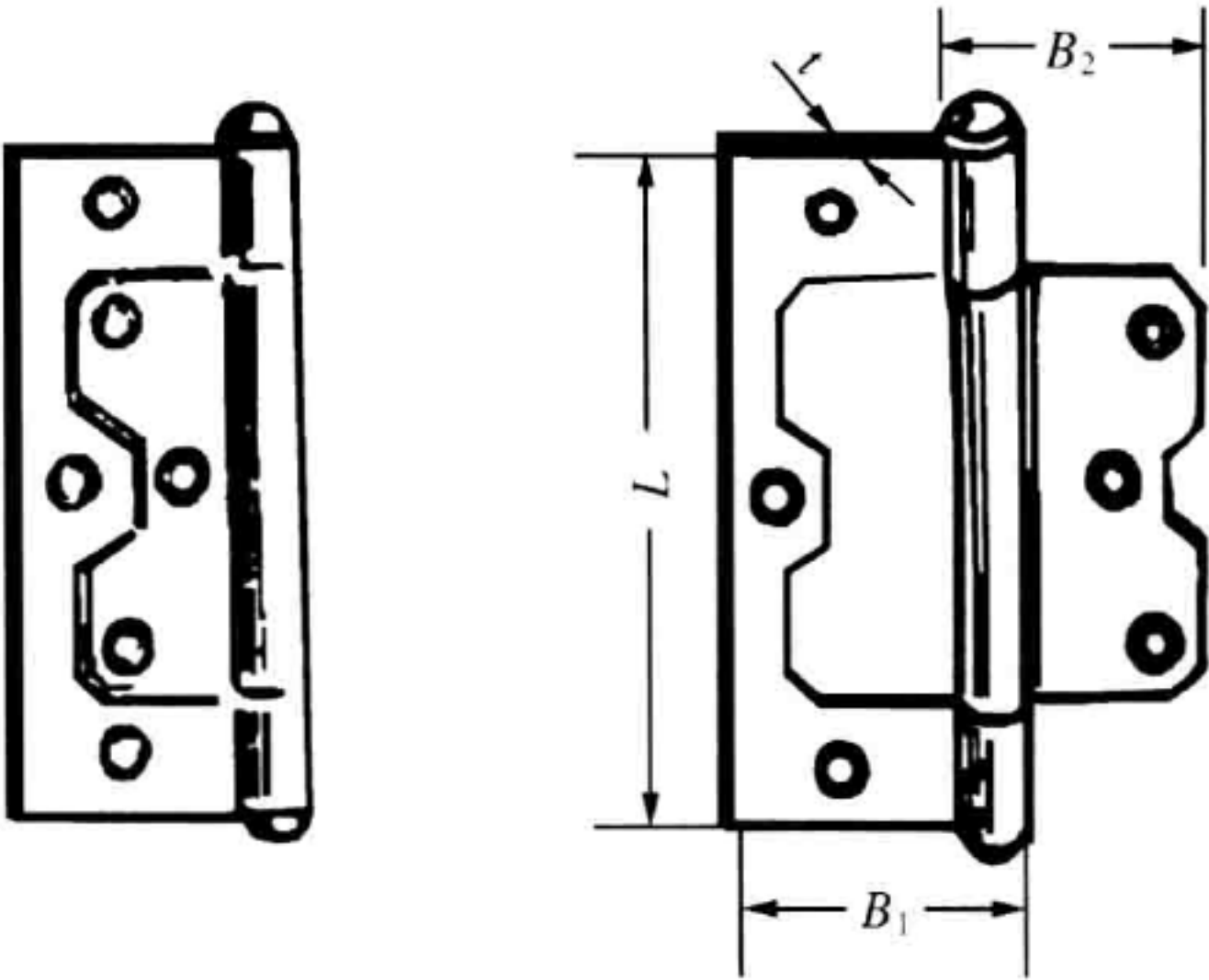


图 8 - 10

表 8 - 10 扇形合页的规格（单位：mm）

长度 L	宽度 B_1	宽度 B_2	厚度 t	配用木螺钉	
				直径 \times 长度	数目
75	48.0	40.0	2.0	4.5 \times 25/ M5 \times 10	3/3
100	48.5	40.5	2.5	4.5 \times 25/ M5 \times 10	3/3

11. 双袖型合页

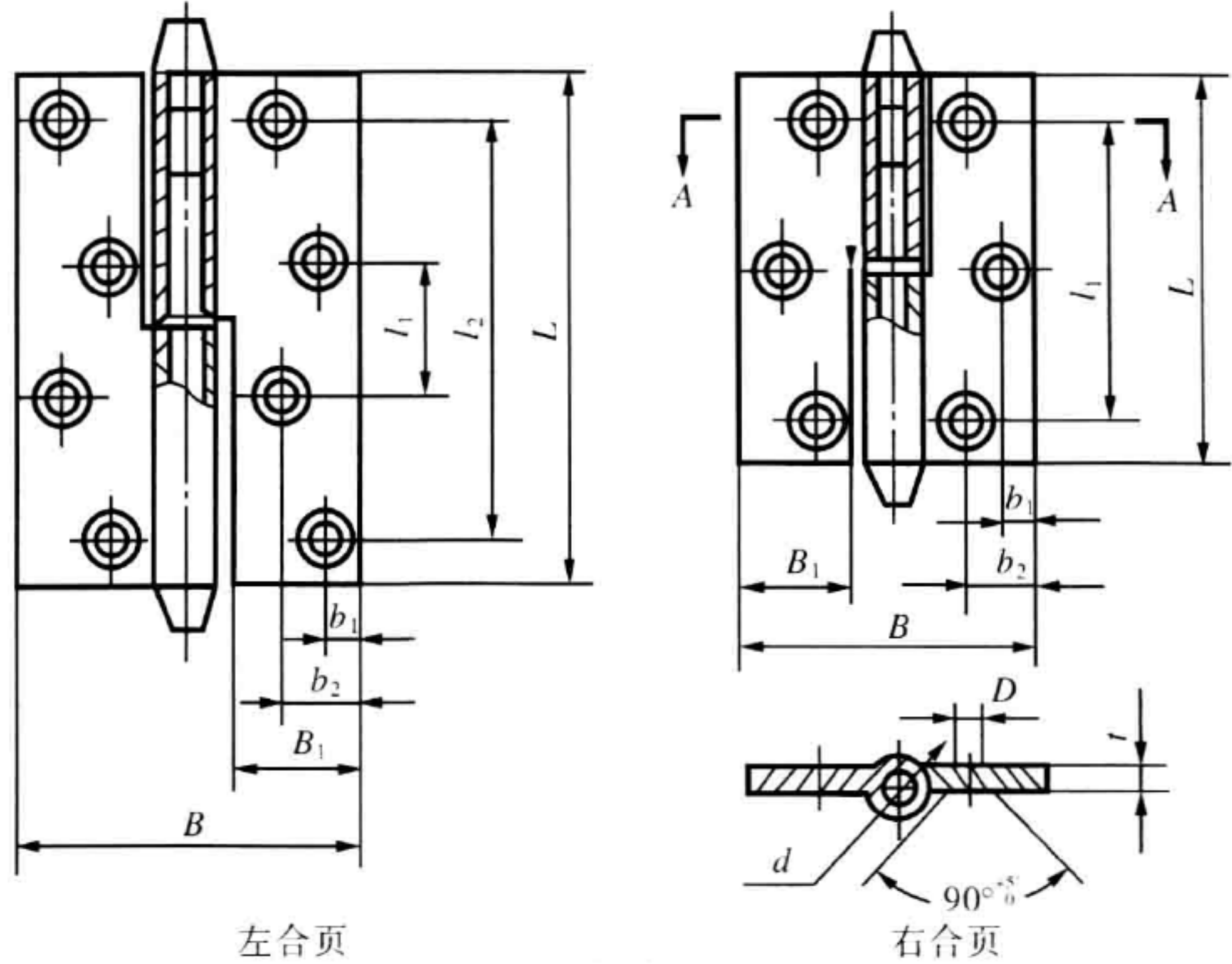
双袖型合页用于一般门窗上，分为左、右合页两种，能使门窗自由开启、关闭和拆卸。双袖型合页分为Ⅰ型、Ⅱ型和Ⅲ型三种。

表 8 - 11 双袖型合页的基本尺寸（QB/T 4595.6—2013）（单位：mm）

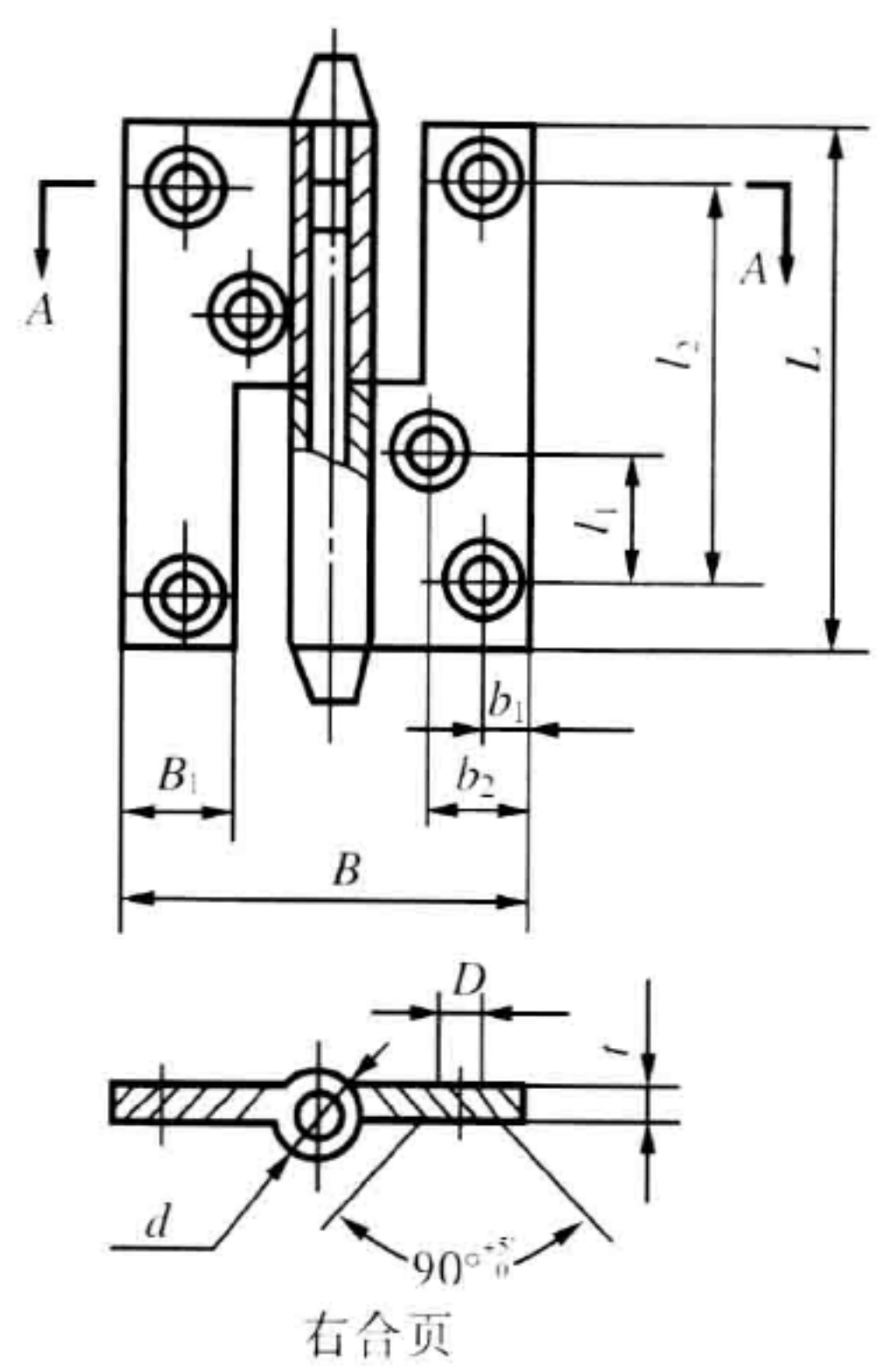
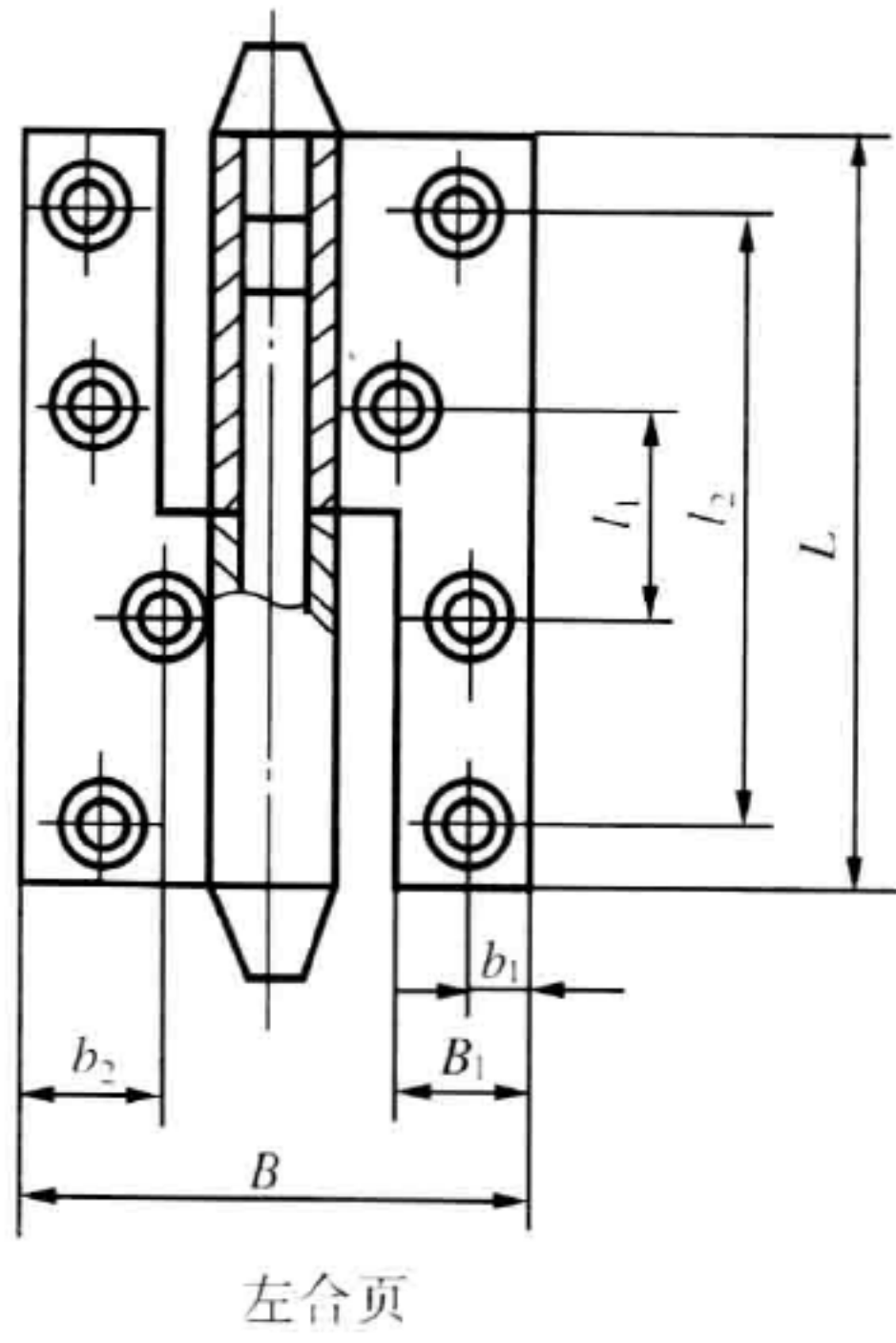
长度 L	宽度 B	厚度 t	配用木螺钉	
			直径	数量
I 型				
75	60	1.5	3	6
100	70	1.5	3	8

续表

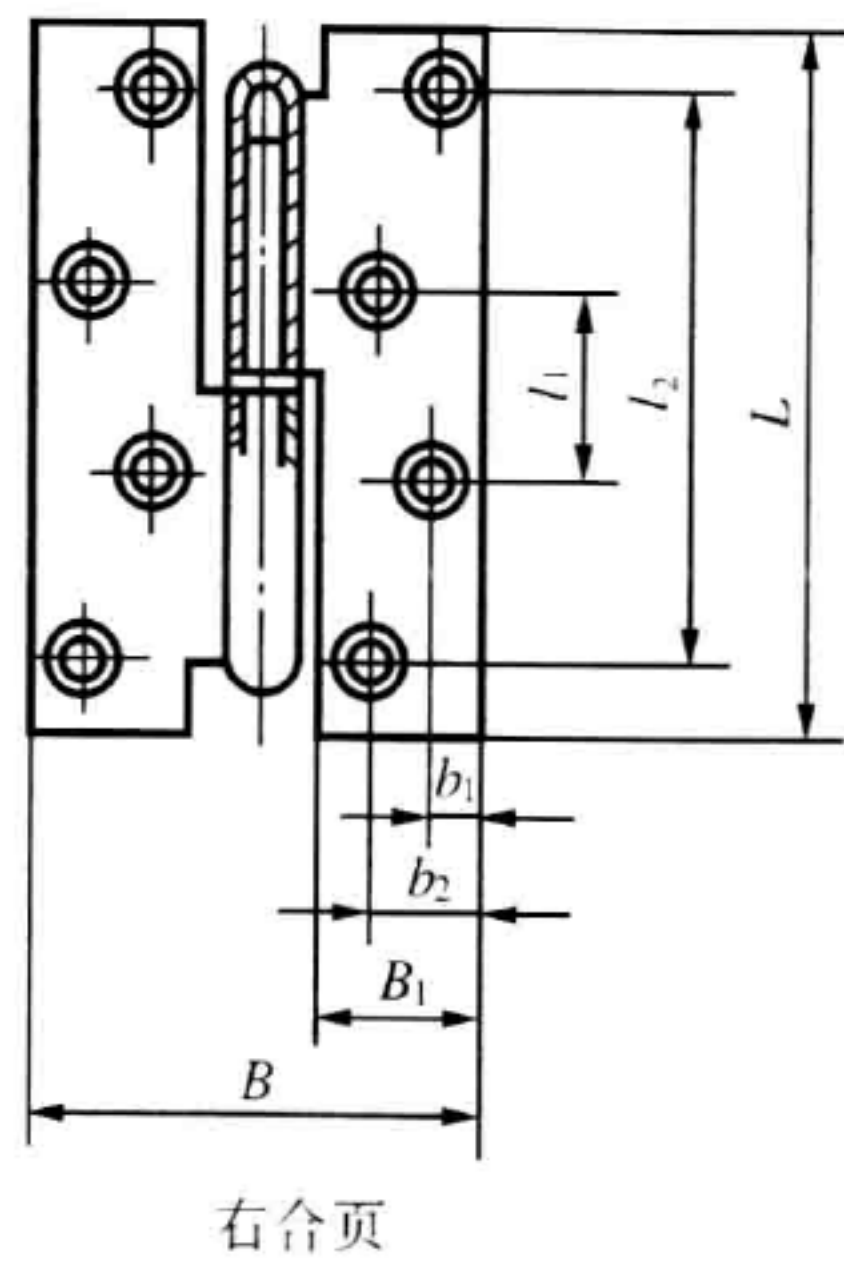
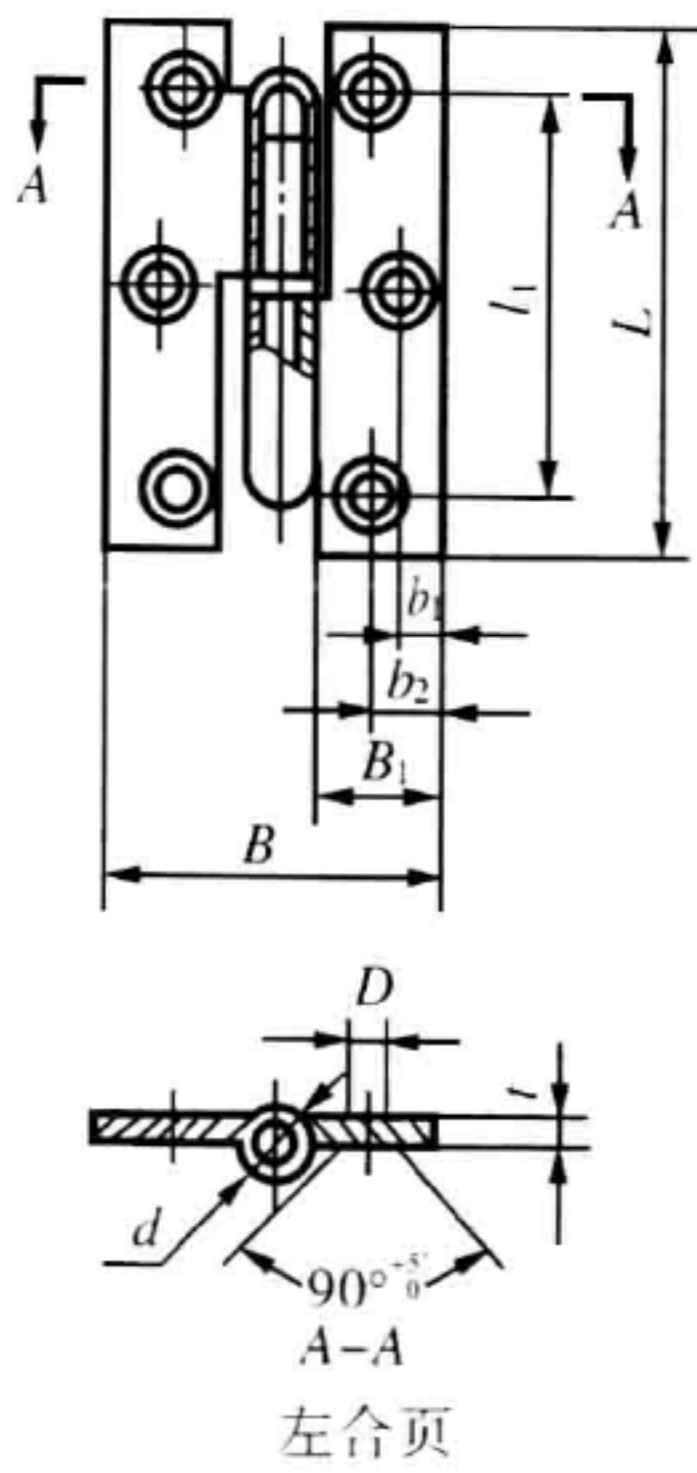
长度 L	宽度 B	厚度 t	配用木螺钉	
			直径	数量
125	85	1.8	4	8
150	95	2.0	4	8
Ⅱ型				
65	55	1.6	3	6
75	60	1.6	3	6
90	65	2.0	3	8
100	70	2.0	3	8
125	85	2.2	4	8
150	95	2.2	4	8
Ⅲ型				
75	50	1.5	3	6
100	67	1.5	3	8
125	83	1.8	4	8
150	100	2.0	4	8



I 型
图 8-11



Ⅱ 型



Ⅲ 型

图 8-11 (续)

12. 门头合页

门头合页用于橱门上，关上门时合页不外露，使门扇美观。

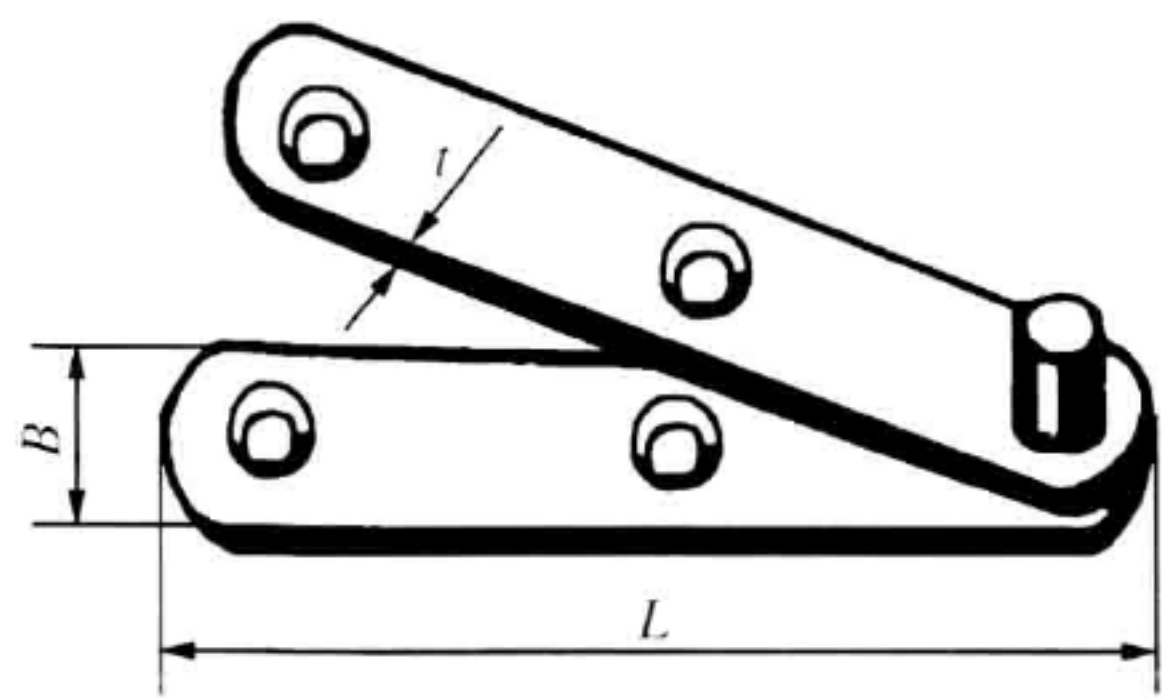


图 8 - 12

表 8 - 12 门头合页的基本尺寸（单位：mm）

长度 L	宽度 B	厚度 t	配用木螺钉	
			直径	数量
70	15	3	3	4

13. 脱卸合页

脱卸合页与 I 型双袖合页相似，但页片较窄而薄，且多为小规格，用于需要脱卸轻便的门窗及家具上。

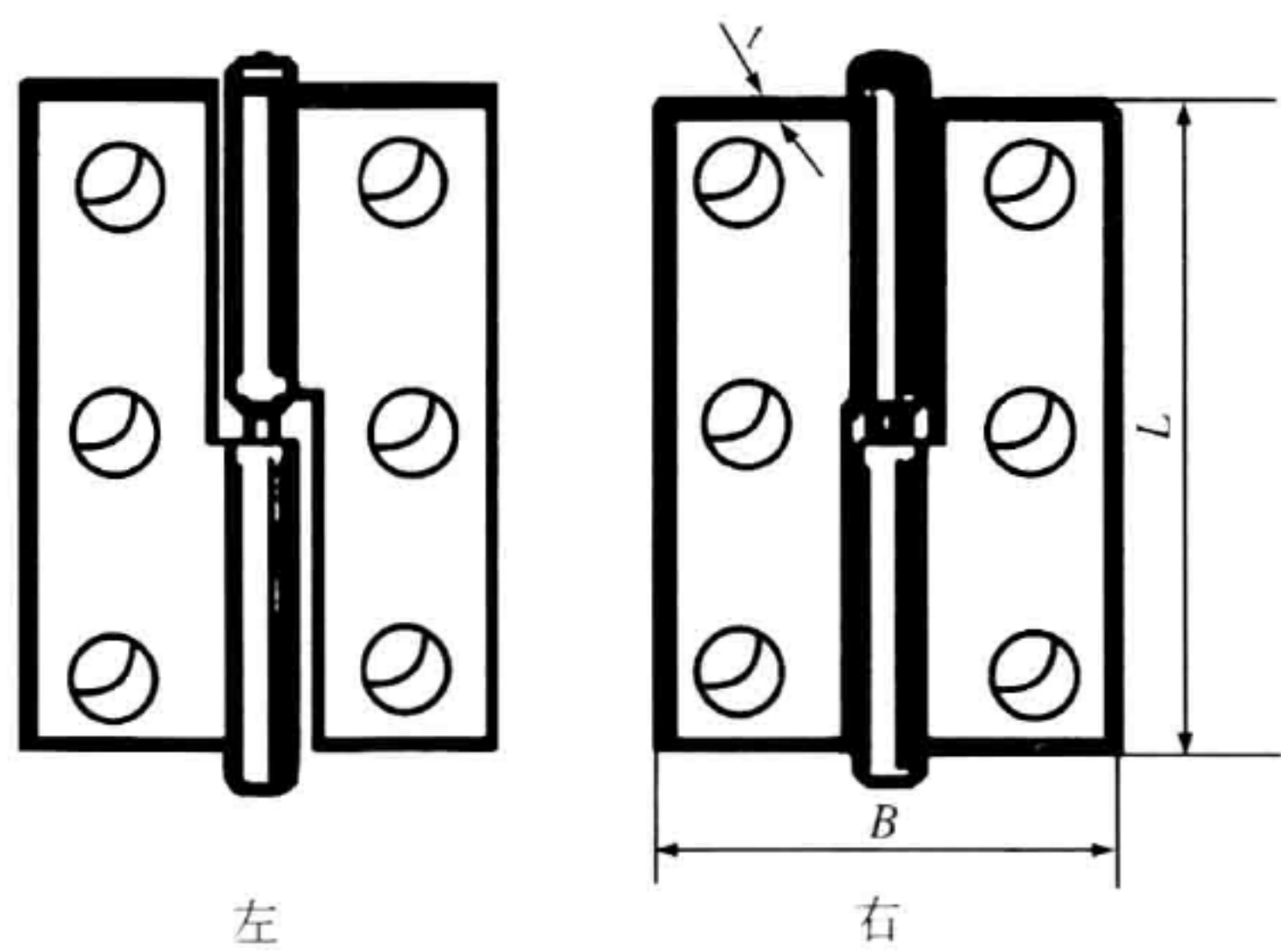


图 8 - 13

表 8-13 脱卸合页的基本尺寸（单位：mm）

长度 L	宽度 B	厚度 t	配用木螺钉	
			直径	数量
50	39	1.2	3	4
65	44	1.2	3	6
75	50	1.5	3	6

14. 轴承合页

轴承合页的页板轴中装有单列推力球轴承，使门扇转动轻便、灵活，用于重型或特殊的钢框包金属皮的门扇上。

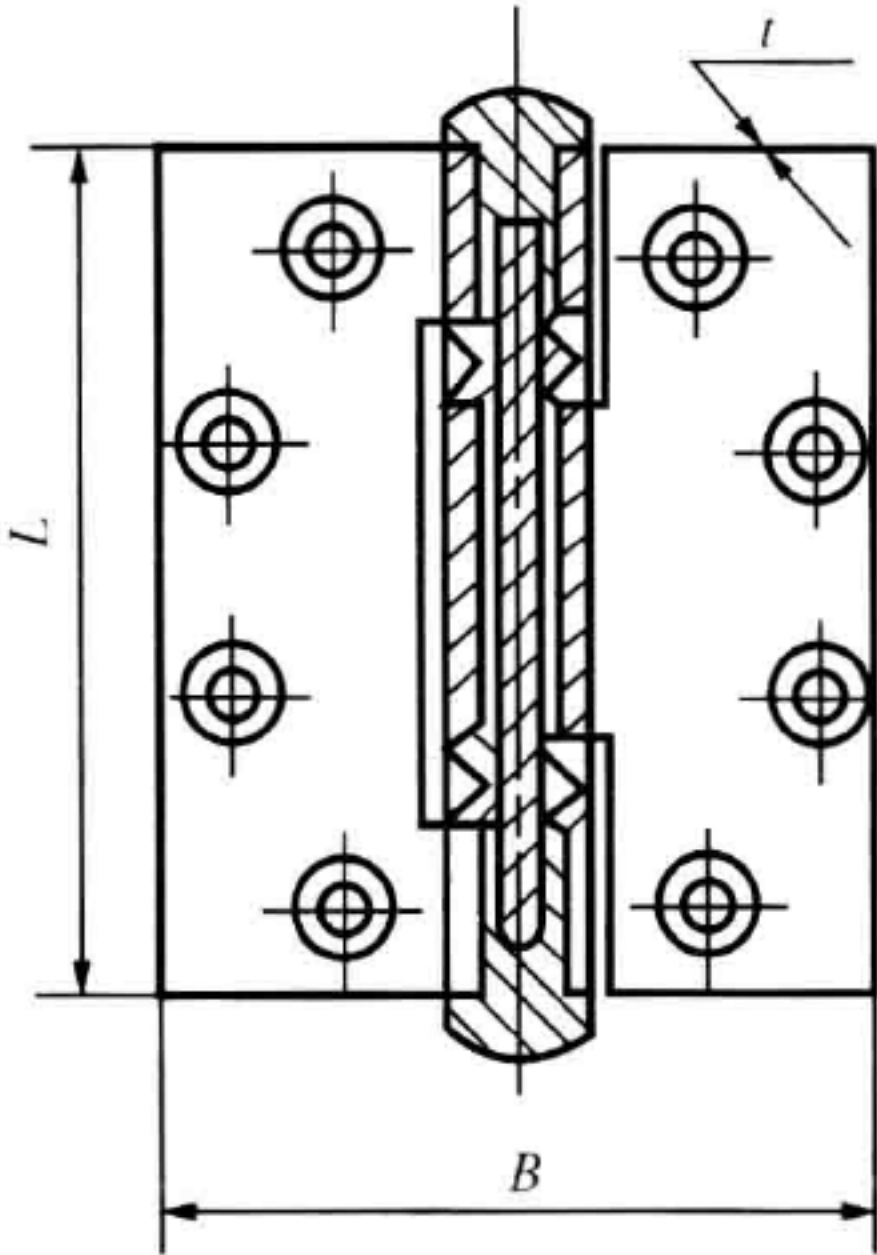


图 8-14

表 8-14 轴承合页的基本尺寸（单位：mm）

长度 L	宽度 B	厚度 t	配用木螺钉	
			直径	数量
102	102	3.2	6	8
114	102	3.3	6	8
114	114	3.5	6	8
114	140	4.0	6	8

15. 自关合页

自关合页利用合页的斜面和门扇的质量而使门自动关闭，用于需要经常开关的门扇上，但门扇顶部与门框之间应留一定间隙（大于升高 a ），分左合页和右合页两种。

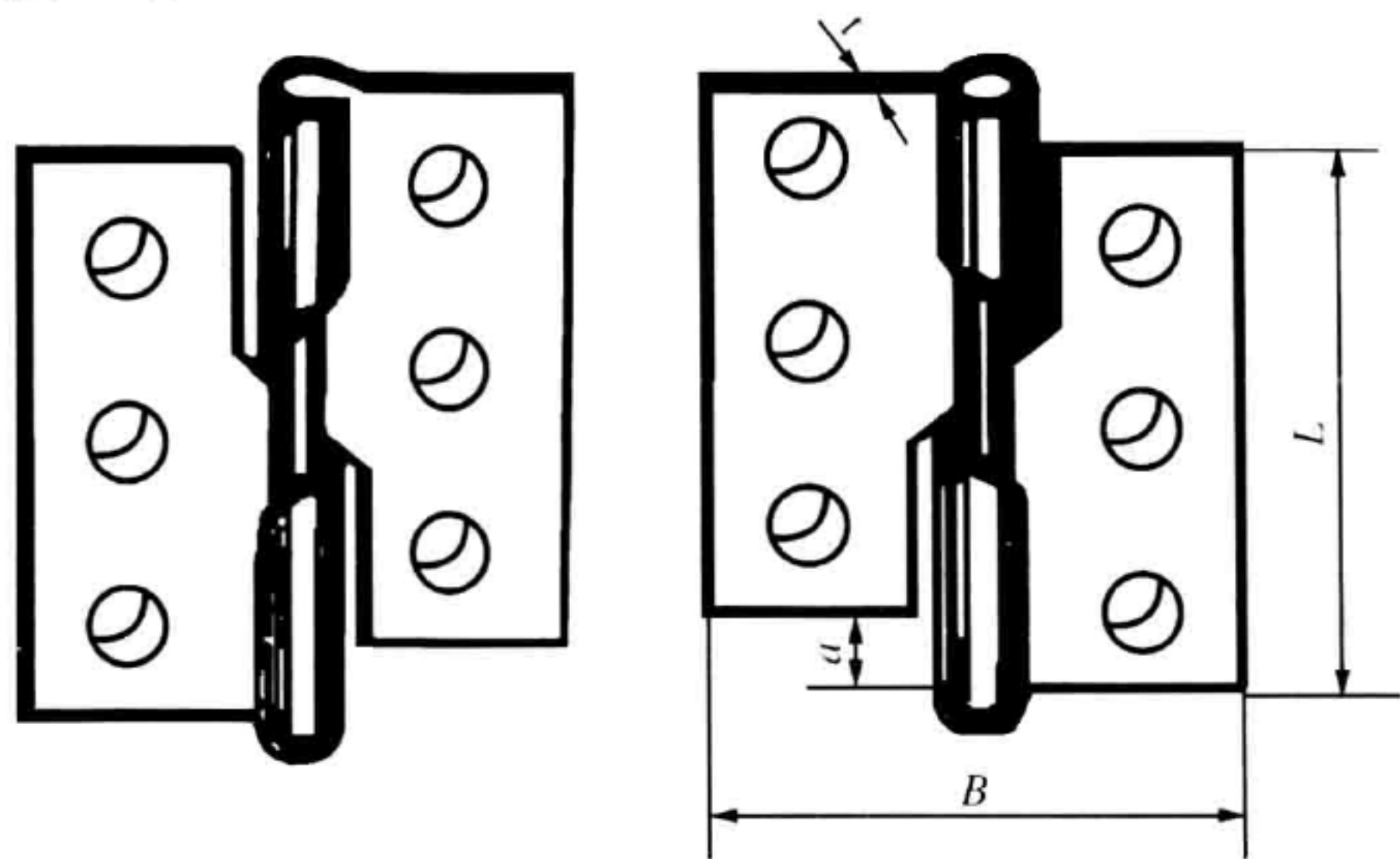


图 8 - 15

表 8 - 15 自关合页的基本尺寸（单位：mm）

长度 L	宽度 B	厚度 t	升高 a	配用木螺钉	
				直径	数量
75	70	2.7	12	4.5	6
100	80	3	13	4.5	8

16. 台合页

台合页用于能折叠的台板上，如折叠的圆台面、沙发、学校用活动课桌的台面等。

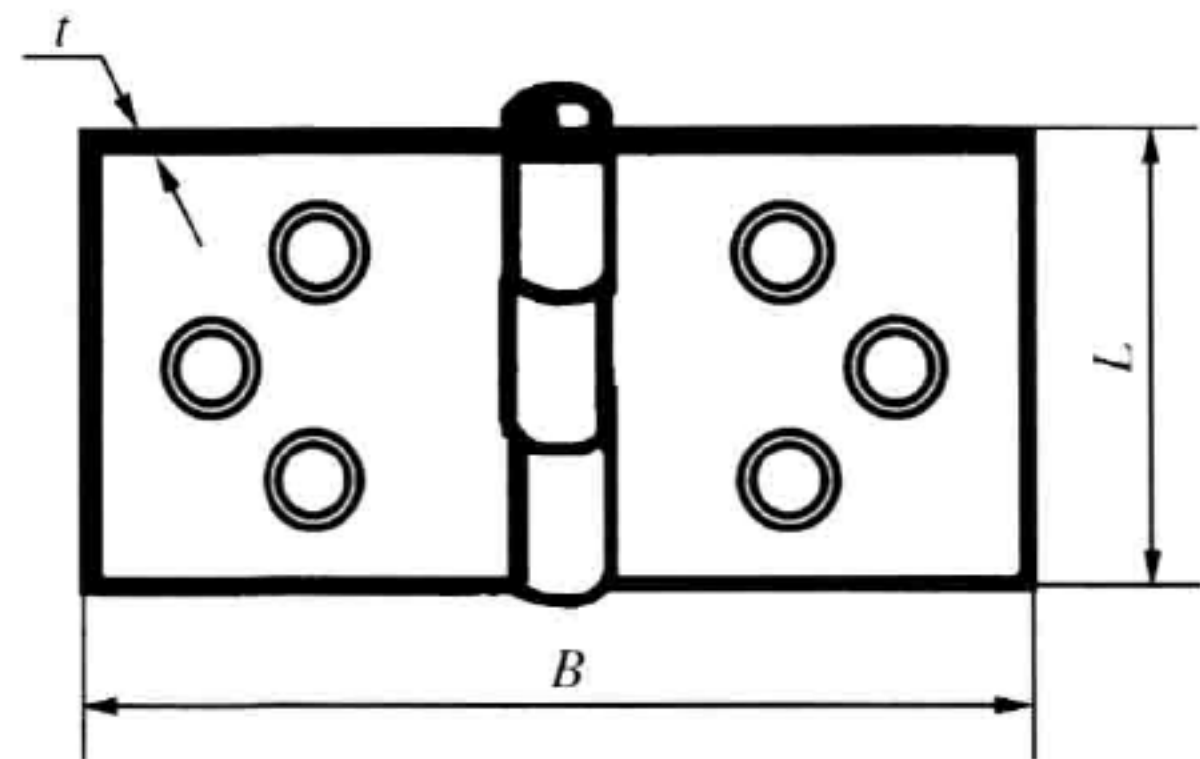


图 8 - 16

表 8-16 台合页的基本尺寸（单位：mm）

长度 L	宽度 B	厚度 t	配用木螺钉	
			直径	数量
34	80	1.2	3	6
38	136	2	3.5	6

17. 翻窗合页

翻窗合页用于工厂、仓库、住宅、公共建筑物等的活动气窗上。

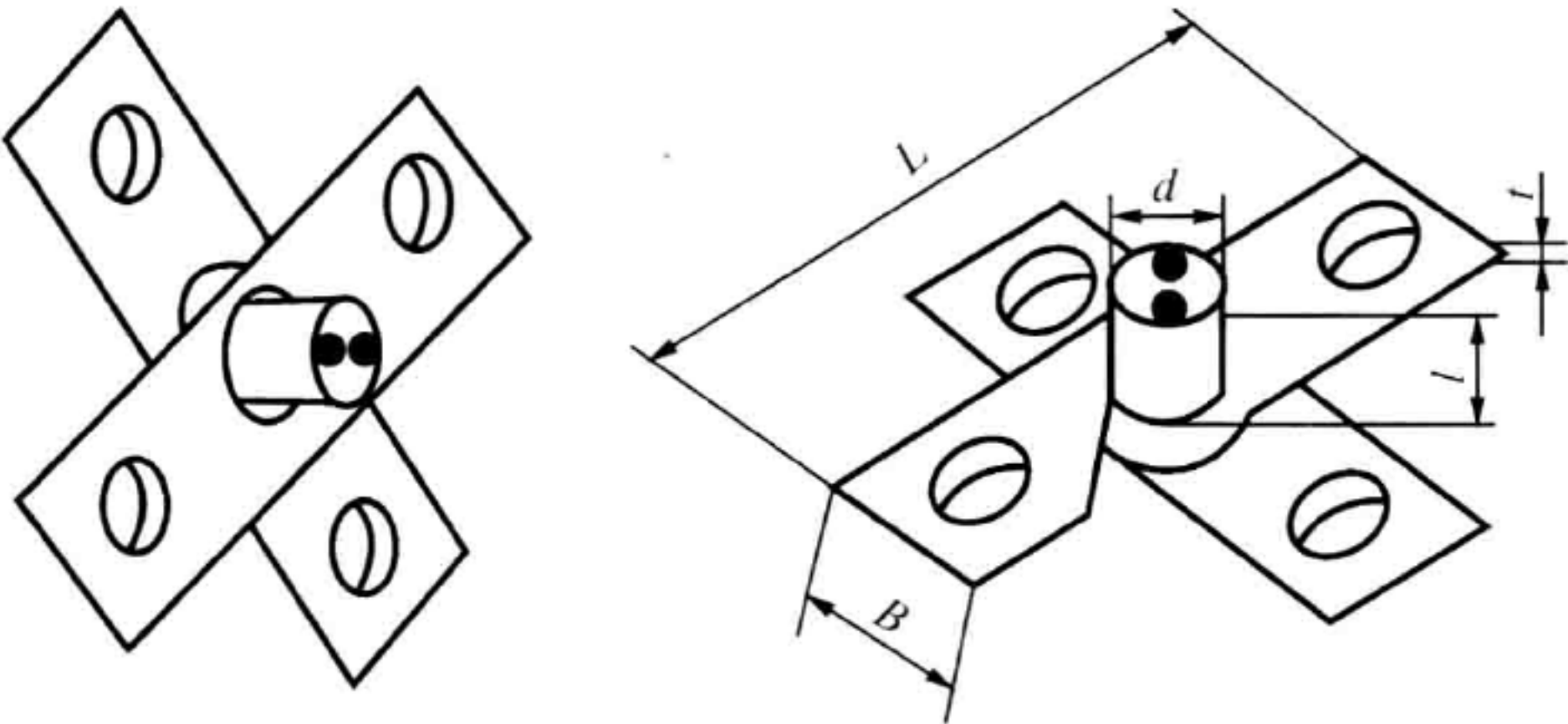


图 8-17

表 8-17 翻窗合页的基本尺寸（单位：mm）

页板尺寸			芯轴		配用木螺钉	
长度 L	宽度 B	厚度 t	直径 d	长度 l	直径	数量
50	19.5	2.7	9	12	4	8
65	19.5	2.7	9	12	4	8
75	19.5	2.7	9	12	4	8
90	19.5	3.0	9	12	4	8
100	19.5	3.0	9	12	4	8

18. 单旗合页

单旗合页用于双层窗上。

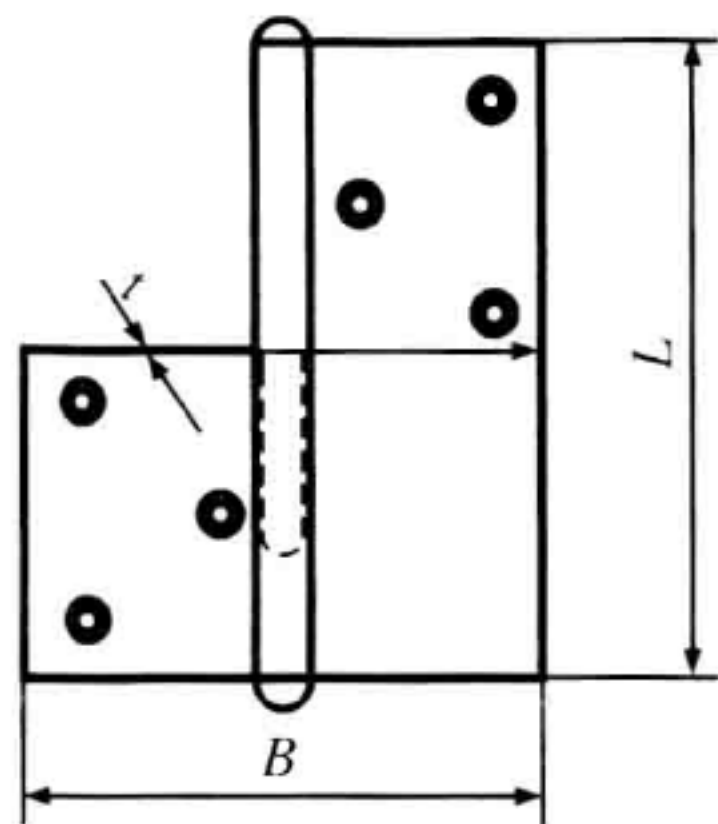


图 8 - 18

表 8 - 18 单旗合页的基本尺寸（单位：mm）

分类	长度 L	宽度 B	厚度 t	配用木螺钉	
				直径	数量
普通	120	67	1.8	4	6
	120	87	1.8	4	6
不锈钢	127	45	3	4	6
	127	50	3	4	6

19. 暗合页

暗合页用于屏风、橱门上，当屏风展开、橱门关闭时看不见合页，其页板长度为 40mm、70mm、90mm。

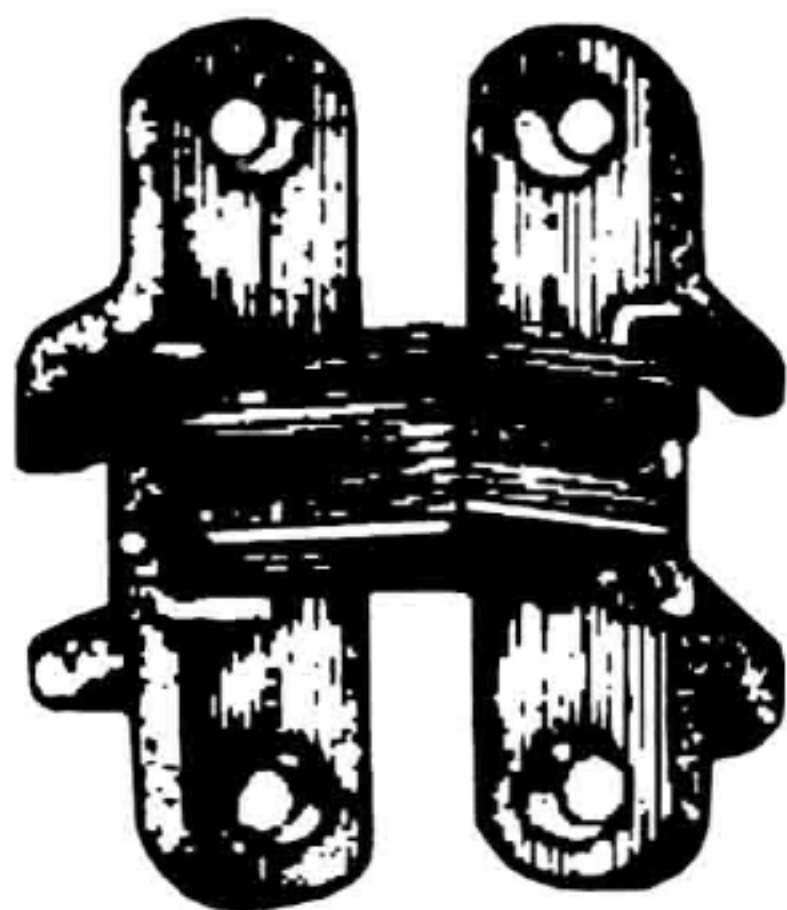


图 8 - 19

20. 自弹杯状暗合页

自弹杯状暗合页用于板式家具的橱门与橱壁的连接，利用弹簧力，开启时橱门立即旋转到 90°位置，关闭时橱门不会自行开启，合页也不外露。自弹杯状暗合页由带底座的合页和基座两部分组成，基座装在橱壁上，带底座的合页装在橱门上。它分三种形式：直臂式，用于橱门全部遮盖住橱壁的场所；曲臂式，用于橱门半盖遮住橱壁的场所；大曲臂式，用于橱门嵌在橱壁内的场合。

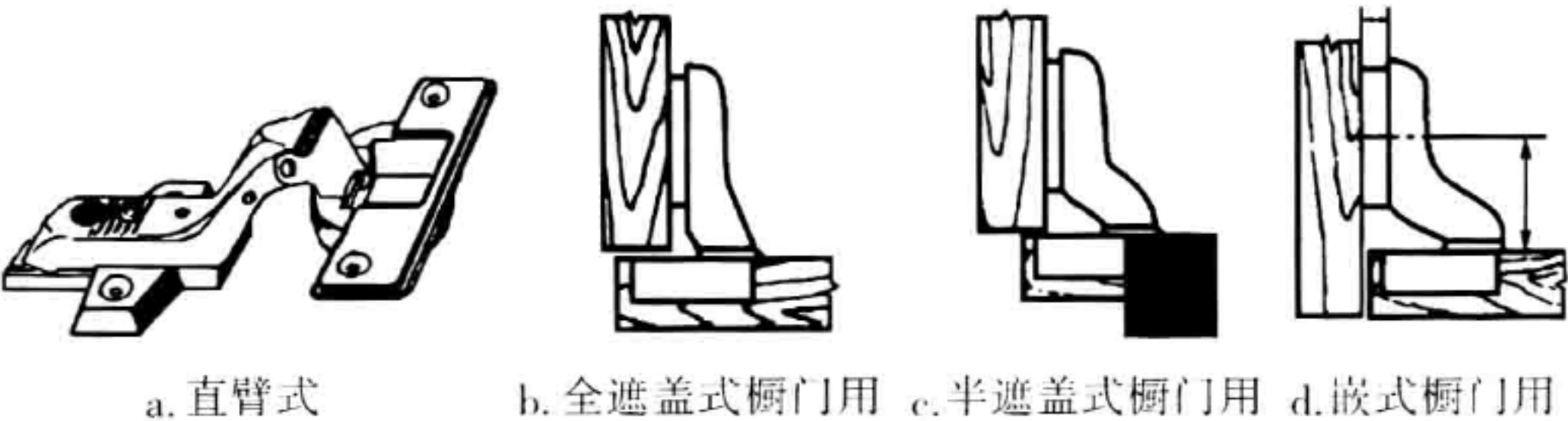


图 8 - 20

表 8 - 19 自弹杯状暗合页的基本尺寸（单位：mm）

带底座的合页				基座				
型式	底座直径	合页总长	合页总宽	型式	中心距 <i>P</i>	底板厚 <i>H</i>	基座总长	基座总宽
直臂式	35	95	66	V 型、 K 型	28	4	42	45
曲臂式	35	90	66					
大曲臂式	35	93	66					

21. 空腹钢窗合页

空腹钢窗合页装在空腹钢窗上，用于关闭窗扇。其页板长度为 40mm、56mm，宽度为 41mm。

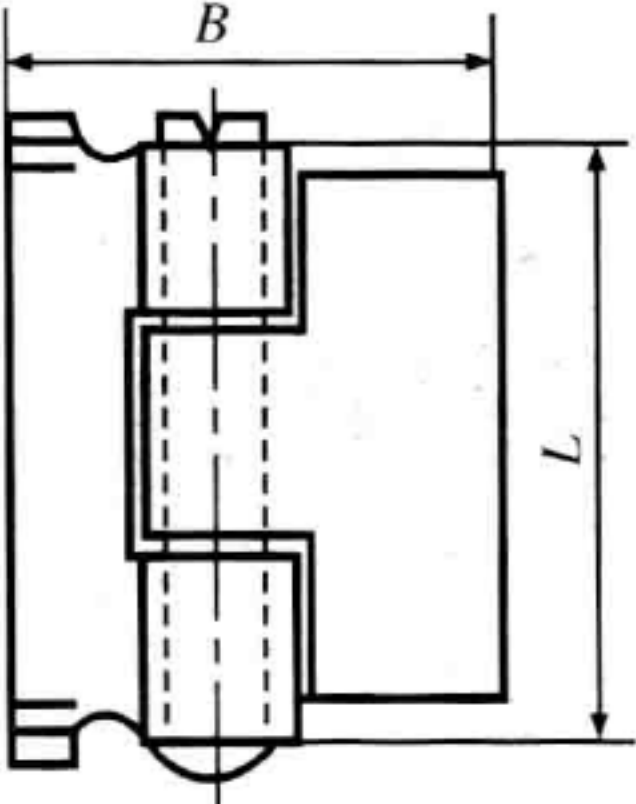


图 8 - 21

8.2 拉手、执手

1. 铝合金门窗拉手

铝合金门窗拉手用于铝合金门窗，其型式代号分别为：门用拉手，有 MG（杆式）、MB（板式）、MQ（其他）；窗用拉手，有 CB（板式）、CH（盒式）、CQ（其他）。每副（2 只）拉手配 16 只直径为 4mm 的木螺钉。



图 8-22

表 8-20 铝合金门窗拉手外形尺寸（QB/T 3889—1999）（单位：mm）

名称	手柄长度系列
门用拉手	200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 550, 600, 650, 700, 750, 800, 850, 900, 950, 1000
窗用拉手	50, 60, 70, 80, 90, 100, 120, 150

2. 锌合金拉手

锌合金拉手装在橱门、抽屉、箱盖等器具上，供推拉使用。

表 8-21 锌合金拉手外形尺寸（单位：mm）

品种	全长	宽度	高度	螺孔中心距	品种	全长	宽度	高度	螺孔中心距
蛟龙拉手， 凤凰拉手	165	16	24	100	菱花拉手， 叉花拉手	170	16	23	100
	135	14	23.5	75		140	15	23	75
	115	12	23	75		100	14	23	65
梅花拉手	185	12	23.8	100	方凸菱拉手	146	12	22	100
	150	12	23.5	100		107	10.5	22	75
	115	12	23.2	75					
扁线拉手	160	15	22	100	线结拉手	160	12	20	100
	120	13	21	75		120	11	19	75
鸳鸯果拉手	140	25	21	80	长腰圆拉手	150	13.5	24	100
	117	24	21	70		130	12.5	22	90
						110	11.5	21	75

续表

品种	全长	宽度	高度	螺孔中心距	品种	全长	宽度	高度	螺孔中心距
圆环拉手	50	45	25	15	海浪花拉手	120 90	30 24	27 27	—
花篮花板 拉手	120 102	68 60	23 23	—	草叶花板 拉手	150 125	32 30	28.5 26.5	100 75
牡丹花拉手	100	50	37	65	如意拉手	124 99	25 23	22 21	100 75

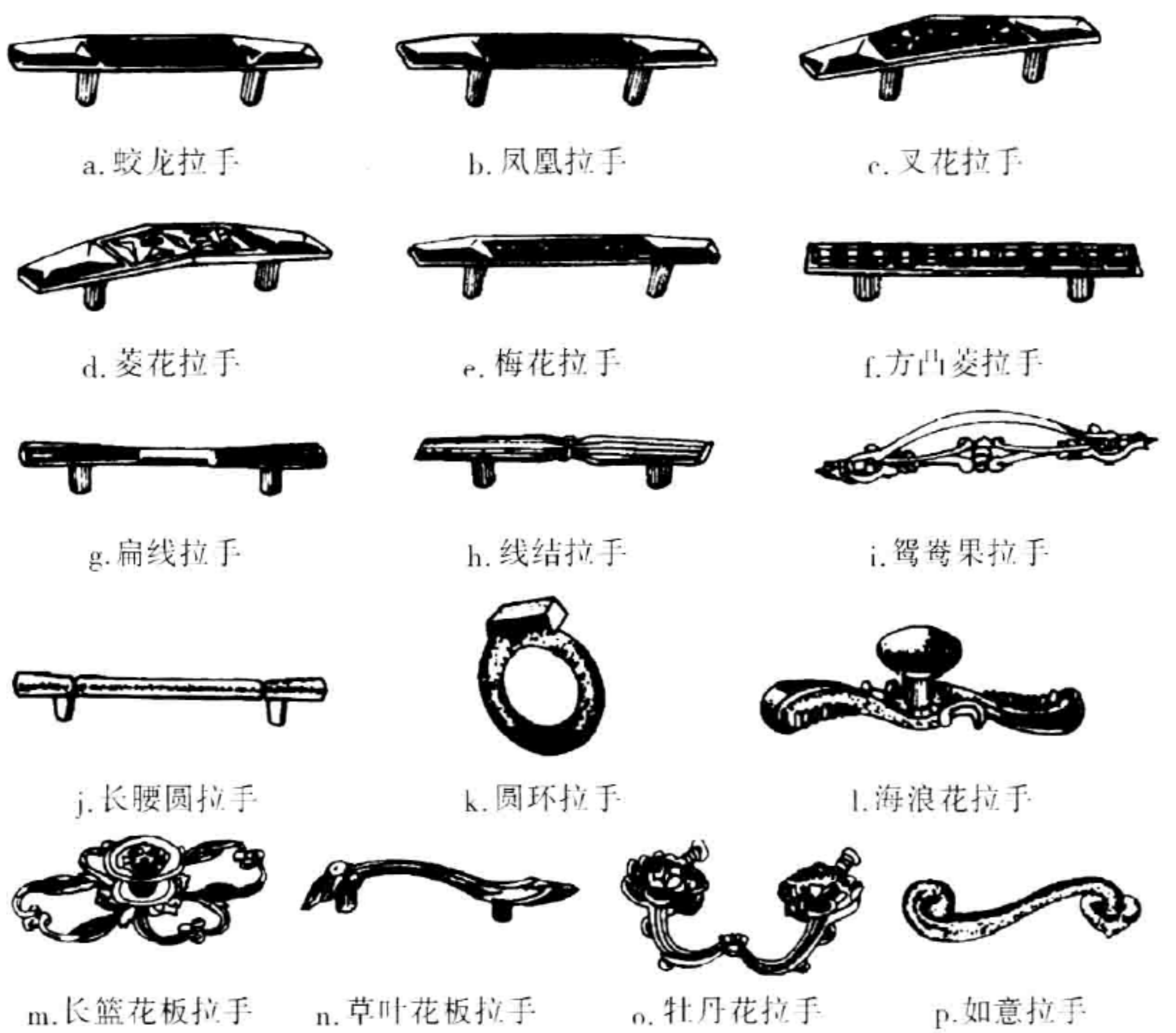


图 8 - 23

3. 玻璃大门拉手

玻璃大门拉手安装在商场、酒店、大厦、俱乐部、银行等的玻璃大门上，供推拉门扇使用。

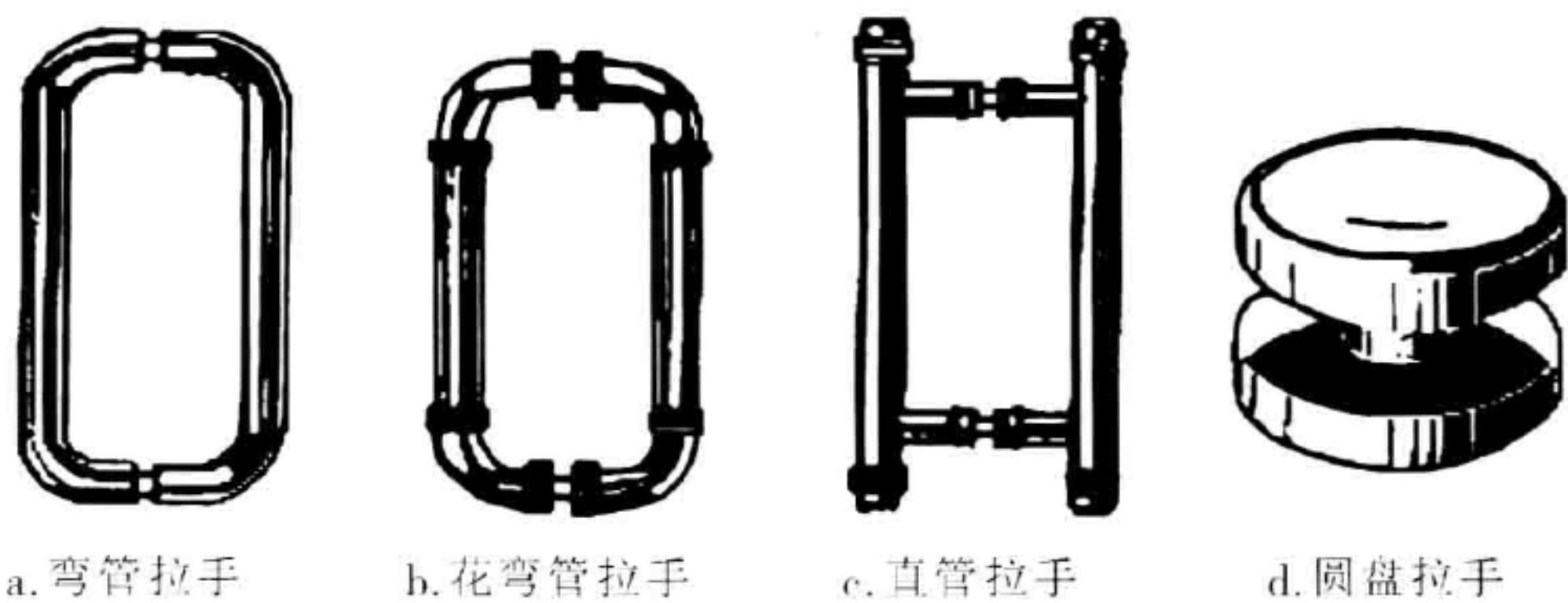


图 8-24

表 8-22 玻璃大门拉手的规格、材料及表面处理

品种	代号	规格/mm	材料及表面处理
弯管拉手	MA113	管子全长×外径：600×51， 457×38，457×32，300×32	不锈钢，表面抛光
花弯管拉手	MA112 MA123	管子全长×外径：800×51， 600×51，600×32，457×38， 457×32，350×32	不锈钢，表面抛光，环状花纹表面为金黄色；手柄部分有用柚木、彩色大理石或有机玻璃制造的
直管拉手	MA104	管子全长×外径：600×51， 457×38，457×32，300×32	不锈钢，表面抛光，环状花纹表面为金黄色；手柄部分有用彩色大理石、柚木制造的
	MA122	管子全长×外径：800×54， 600×54600×42，457×42	
圆盘拉手 (太阳拉手)	—	圆盘直径：160，180，200， 220	不锈钢、黄铜，表面抛光；铝合金，表面喷塑（白色、红色等）；有机玻璃

4. 推挡拉手

推挡双臂和三臂拉手安装在开关比较频繁的大门上，供推拉门扇使用，并起到保护门上玻璃的作用。



图 8-25

表 8 - 23 拉手的规格

品种	全长/mm	每副（2 只）配件	
		直径 × 长度/mm	数量
双臂拉手	600, 650, 700, 750, 800, 850	4 × 25 木螺钉	12
三臂拉手	600, 650, 700, 750, 800, 850, 900, 950, 1000	M6 × 25 双头螺柱（4 只）， M6 螺母，6 垫圈	8

5. 方形大门拉手

方形大门拉手安装在大门或车门上，除便于推拉外，还作为扶手及装饰品使用。



图 8 - 26

表 8 - 24 方形大门拉手的规格（单位：mm）

手柄长度	手柄断面宽度 × 高度	底板长度 × 宽度 × 厚度	配用木螺钉	
			直径	数量
250, 300, 350, 400, 450, 500, 550, 600, 650, 700, 750, 800, 850, 900, 950, 1000	12 × 16	80 × 60 × 3.5	4	16

6. 铁拉手

铁拉手用于拉启门扇或抽屉用，香蕉式拉手也可做工具箱、仪表箱上的拎手。

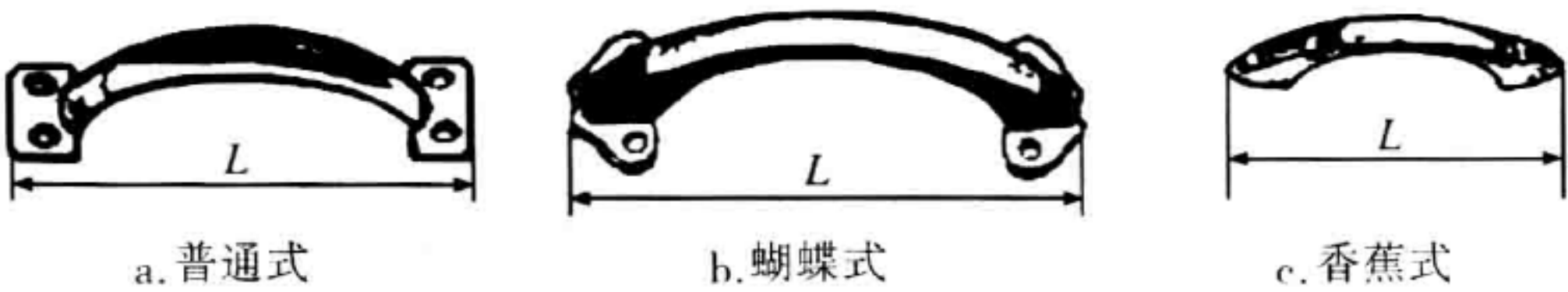


图 8 - 27

表 8 - 25 铁拉手的规格（单位：mm）

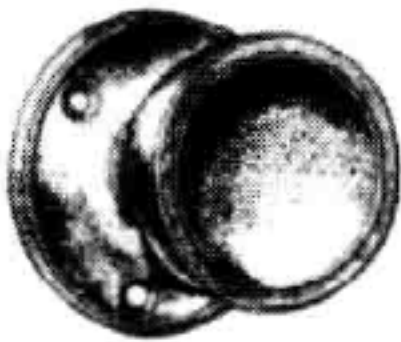

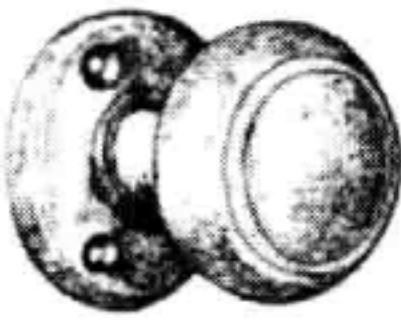

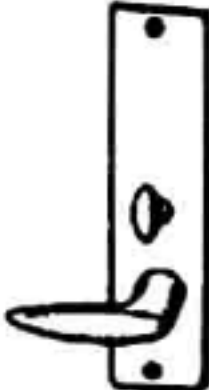

品种	全长 <i>L</i>	钉孔中心距	配用木螺钉		品种	全长 <i>L</i>	钉孔中心距	配用木螺钉	
			直径	数量				直径	数量
普通式	75	65	3	4	蝴蝶式	75	65	3	4
	100	88	3.5			100	88	3.5	
	125	108	3.5			125	108	3.5	
	150	131	4						
香蕉式	90	60	3.5	2					
	110	75							
	130	90							

7. 插芯门锁用执手和拉手

弹子插芯门锁用执手的规格有 A、B、J、S 型四种。J 型和 S 型带有覆板，J 型又有单（锁）头锁用和双（锁）头锁用之分，S 型专供 9141 型锁配用。执手安装在各种弹子执手插芯门锁上，用于在室内外开启锁的斜活舌。

弹子插芯门锁用拉手的规格有 A、J 型两种，J 型又有单（锁）头锁用和双（锁）头锁用之分。拉手安装在各种拉手弹子插芯门锁上，拉手上的捺子用于在室内外开启锁的斜活舌。

表 8 - 26 插芯门锁用执手和拉手的名称、规格代号

名称	规格代号	图示	名称	规格代号	图示
执手	A 型（内、外执手相同）		执手	J 型（双锁头用内执手）	
	B 型（内、外执手相同）			S 型（外执手）	
	J 型（单锁头用内执手）		拉手	A 型（内、外拉手相同）	

续表




名称	规格代号	图示	名称	规格代号	图示
拉手	J 型（单锁头 用内拉手）		拉手	J 型（外拉手）	
	J 型（双锁头 用内拉手）				

表 8 - 27 插芯门锁有执手和拉手的材料及表面处理代号

材料表 面处理	低碳钢				铝合金		锌合金			黄铜
	皱漆	光漆	镀铬	镀铜	本色	电化	本色	光漆	镀铬	本色
代号	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

注：材料及表面处理代号加注在各种锁型号之后，其中代号为 0 时省略不注。

表 8 - 28 插芯门锁用 A 型执手和拉手的配锁名称及配锁代号

名称	配锁名称	配锁代号	图示
通长拉手	弹子插芯门锁	9421A2，9423A2，9425A2	
拉环执手	弹子插芯门锁	9471，9472，9477，9478	
双节执手	弹子插芯门锁	9405，9441，9442，9443， 9444，9445，9446	
捺子拉手	弹子插芯门锁	9431，9432，9433，9434， 9435，9436	

续表



名称	配锁名称	配锁代号	图示
木门旋钮	弹子插芯门锁, 弹子执手插芯门锁	941, 9413, 9415, 9417, 9431, 9433, 9435, 9441, 9443, 9445	
钢门旋钮	弹子插芯门锁	9471, 9477	

表 8 - 29 插芯门锁用 J 型执手和拉手的配锁名称及配锁代号







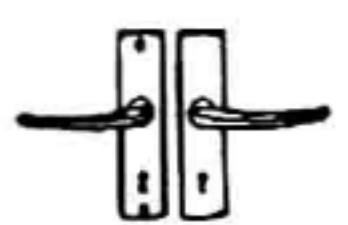
名称	配锁名称	配锁代号	图示
单头捺子拉手	弹子插芯门锁	9431, 9433, 9435	
双头捺子拉手	弹子插芯门锁	9432, 9434, 8434, 9436	
单头拉手	圆口弹子插芯门锁	可配 9417、9418 (不规定在锁的型号内)	
双头拉手	圆口弹子插芯门锁	可配 9417、9418 (不规定在锁的型号内)	
双扇门副拉手	—	此拉手不规定在锁的型号	

表 8 - 30 插芯门锁用 S 型执手和拉手的配锁名称及配锁代号

名称	配锁名称	配锁代号	图示
单头执手	弹子插芯门锁	9141S8	
叶片锁执手	叶片插芯门锁	9242S8, 9332S8, 9552S8	

续表



名称	配锁名称	配锁代号	图示
防风执手	防风插芯门锁	9405S8	

表 8 - 31 插芯门锁用 W 型执手和拉手的配锁名称及配锁代号

名称	配锁名称	配锁代号	图示
叶片锁执手	叶片插芯门锁	9242W4, 9332W4, 9552W4	

8. 管子拉手

管子拉手安装在开关比较频繁的大门或车门上，除便于推拉外，还作为扶手及装饰品使用。



图 8 - 28

表 8 - 32 管子拉手的基本尺寸（单位：mm）

规格（管长）	管子外径 × 壁厚	每副（2 只）配用木螺钉	
		直径	数量
250, 300, 350, 400, 450, 500, 550, 600, 650, 700, 750, 800, 850, 900, 950, 1000	32 × 1.5	4	12

9. 梭子拉手

梭子拉手安装在一般房门或大门上，用于推、拉门扇。

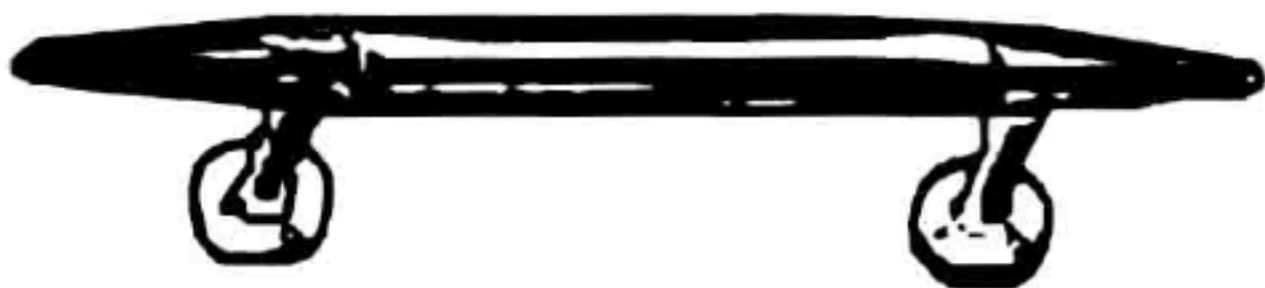


图 8 - 29

表 8 - 33 梭子拉手的基本尺寸（单位：mm）

规格（总长）	管子外径	高度	桩脚底座直径	两桩脚中心距	每副（2只）配用木螺钉	
					直径	数量
200	19	65	51	60	3.5	12
350	25	69	51	210	3.5	12
450	25	69	51	310	3.5	12

注：拉手管子的材料为低碳钢，桩脚、梭头的材料为灰铸铁，拉手表面镀铬。

10. 底板拉手

底板拉手安装在较大的门和内部弹簧门上，用于推拉门扇。

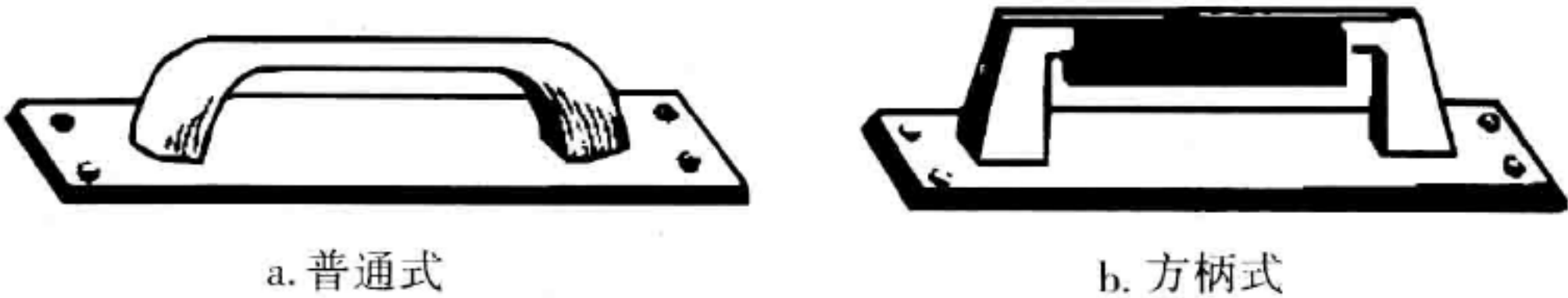


图 8 - 30

表 8 - 34 底板拉手的基本尺寸（单位：mm）

规格 (底板全长)	普通式				方柄式			每副（2只） 配用木螺钉	
	底板 宽度	底板 厚度	底板 高度	手柄 长度	底板 宽度	底板 厚度	手柄 长度	直径	数量
150	40	1.0	5.0	90	30	2.5	120	3.5	8
200	48	1.2	6.8	120	35	2.5	163	3.5	8
250	58	1.2	7.5	150	50	3.0	196	4	8
300	66	1.6	8.0	190	55	3.0	240	4	8

11. 圆柱拉手

圆柱拉手安装在橱门或抽屉上，用于打开或关闭橱门或抽屉。

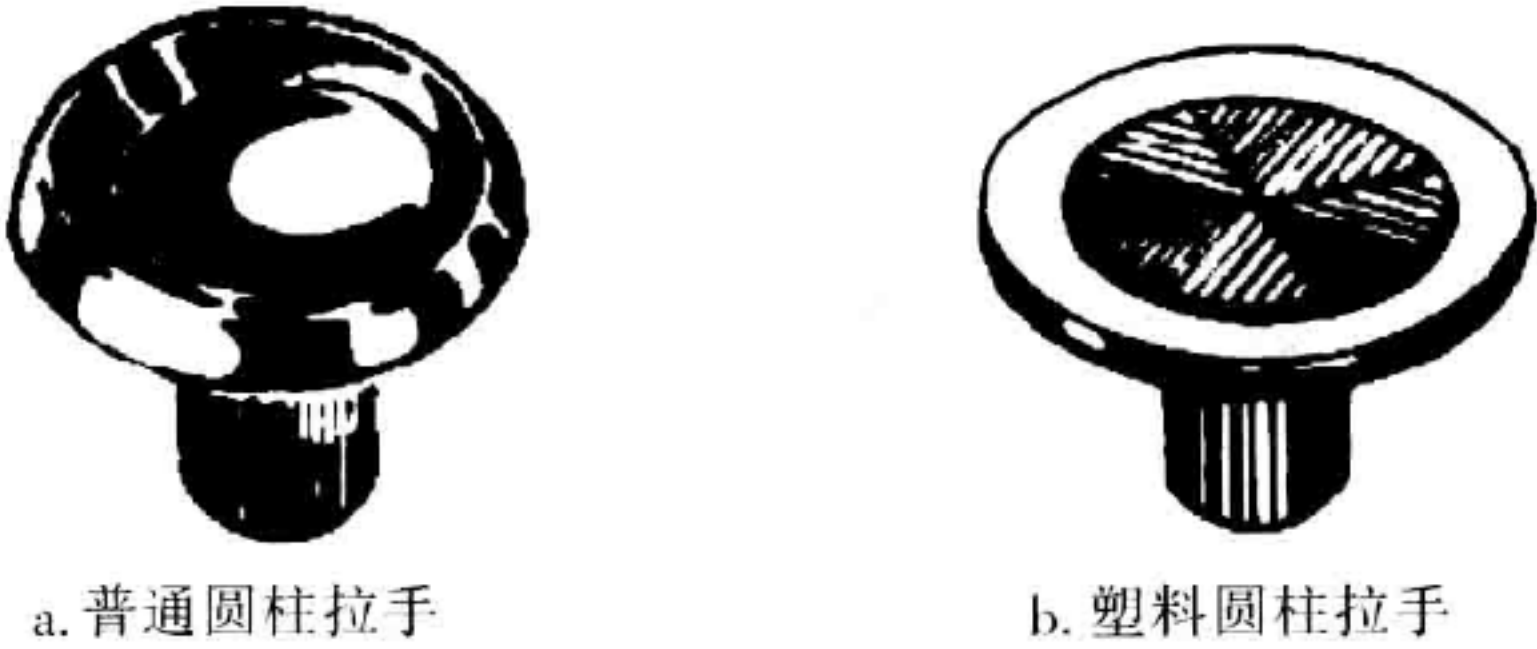


图 8 - 31

表 8 - 35 圆柱拉手

名称	制造材料	表面处理	圆柱拉手尺寸/mm		附镀锌半圆头螺钉/mm
			直径	高度	
普通圆柱拉手	低碳钢	镀铬	35	22.5	M5 × 25, 垫圈 5
塑料圆柱拉手	丙烯腈 - 丁二烯 - 苯乙烯 (ABS) 塑料	镀铬	40	20	M5 × 30

12. 蟹壳拉手

蟹壳拉手安装在抽屉上, 用于打开或关闭抽屉。

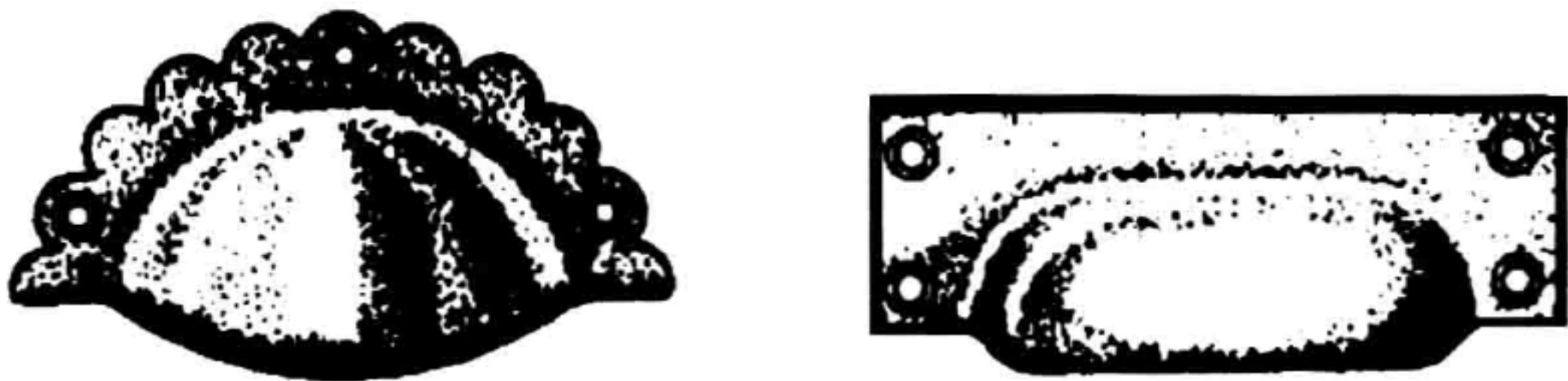


图 8 - 32

表 8 - 36 蟹壳拉手的规格 (单位: mm)

长度/mm		65 (普通型)	80 (普通型)	90 (方型)
配用木螺钉 (参考)	直径 × 长度/mm	3 × 16	3.5 × 20	3.5 × 20
	数量	3	3	4

13. 推板拉手

推板拉手安装在房门或大门上, 供推拉门扇使用。



图 8 - 33

表 8-37 推板拉手 (单位: mm)

型号	拉手主要尺寸				每副 (2 只) 配用附件的品种和规格/数量		
	规格 (长度)	宽度	高度	螺栓孔数及 中心距	双头螺栓	盖形螺母	铜垫圈
X-3	200	100	40	2 孔, 140	M6 × 65/2	M6/4	6/4
	250	100	40	2 孔, 170	M6 × 65/2	M6/4	6/4
	300	100	40	3 孔, 110	M6 × 65/3	M6/4	6/6
228	300	100	40	2 孔, 270	M6 × 85/2	M6/4	6/4

14. 执手

在金属门窗上安装执手, 以便控制门窗的开启和关闭, 并在关闭门窗的同时, 通过执手及其附件的配合, 牢固地将门窗扇锁紧在固定框上, 以达到固定内、外框相对位置的目的。执手分左、右两种, 有普通执手、联动执手、纱窗执手等。执手的材质有碳素钢、锌合金、不锈钢、铜质等。

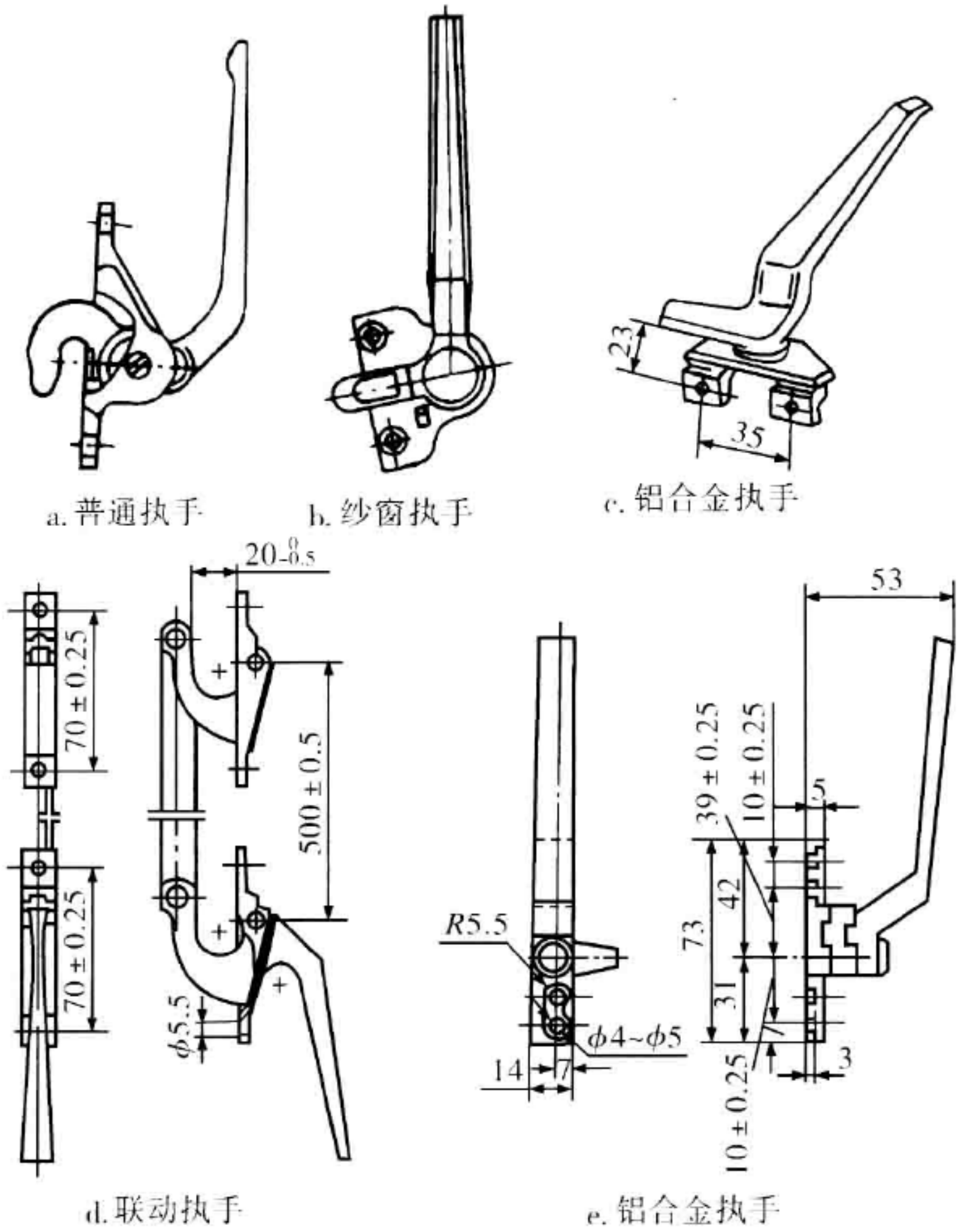


图 8-34 (单位: mm)

15. 平开铝合金窗执手

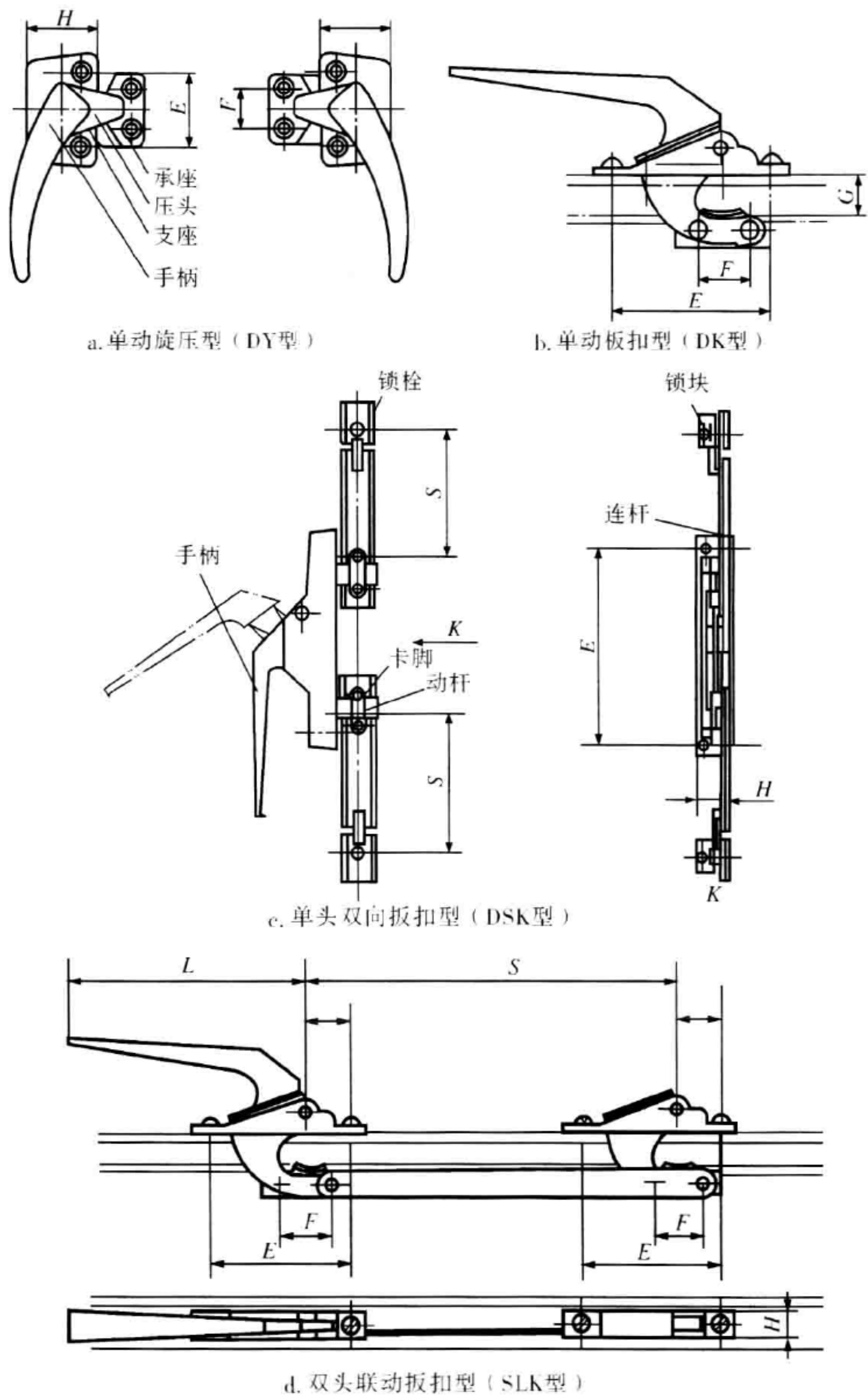


图 8 - 35

表 8 - 38 执手的主要尺寸 (QB/T 3886—1999) (单位: mm)

型式	执手安装孔距 <i>E</i>	执手支座宽度 <i>H</i>	承座安装孔距 <i>F</i>	执手座底面至锁 紧面距离 <i>G</i>	执手柄长度 <i>L</i>
DSK 型	128	22	—	—	≥70
SLK 型	60	12	23	12	
	70	13	25		
DY 型	35	29	16	—	
		24	19		
DK 型	60	12	23	12	
	70	13	25		

8.3 插销

1. 普通型钢插销

钢插销的套圈与插板是铆固的，在一般门窗及橱柜门关闭时用于固定。

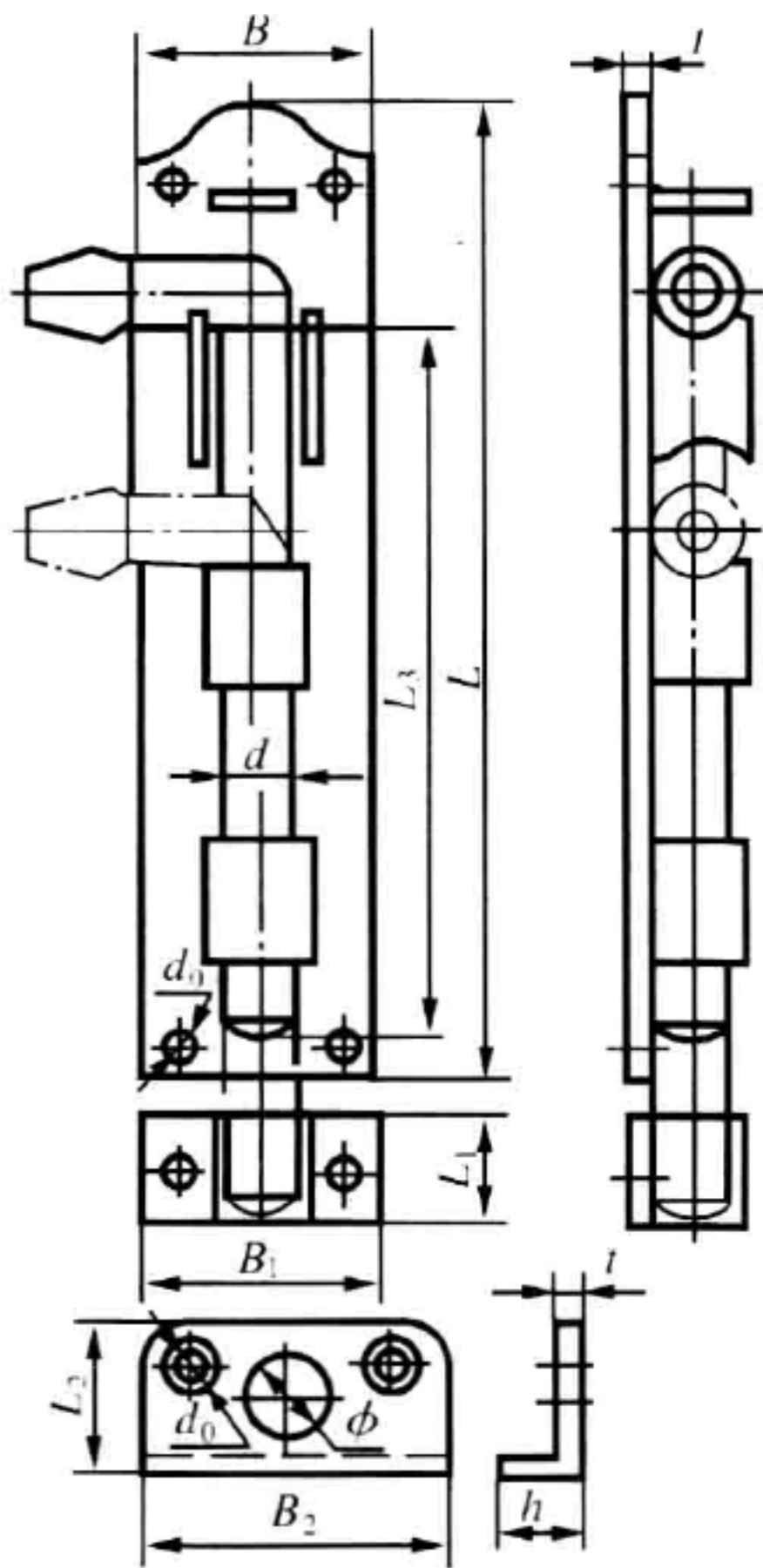


图 8 - 36

表 8 - 39 普通型钢插销的基本尺寸（单位：mm）

规格	插板						插座		插杆		插片				
	L	B	d	t	孔数	套圈个数	L_1	B_1	d	L	代号	数据			
65	65	25	4	$1 \begin{smallmatrix} +0.20 \\ -0.07 \end{smallmatrix}$	4	2	11	33	7	42	L_2	35			
75	75									52					
100	100									70					
125	125	28		6	11					33	7	95	B_2	15	
150	150											119			
200	200											170			
250	250					220						h	5		
300	300					270									
350	350	32				$1.2 \begin{smallmatrix} +0.20 \\ -0.09 \end{smallmatrix}$	8	3	12			35	8	315	ϕ
400	400			365											
450	450			415											
500	500			4	12		35	8		465	d_0			2	
550	550									515					
600	600									565					

2. 暗插销

暗插销安装在双扇门的一扇门上，用于固定和关闭该扇门。暗插销嵌装在该扇门的侧面，双扇门关闭后，插销不外露，一般用铝合金制造。

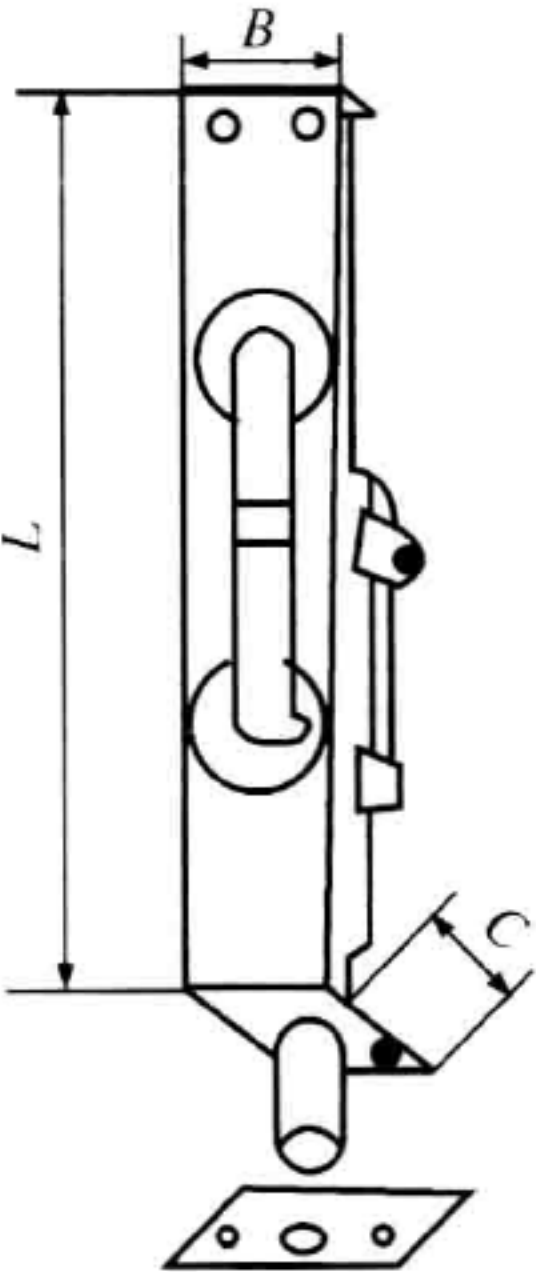


图 8 - 37

表 8-40 暗插销的规格基本尺寸（单位：mm）

规格	长度 L	宽度 B	深度 C	配用木螺钉（参考）	
				直径	数目
150	150	20	35	3.5	5
200	200	20	40	3.5	5
250	250	22	45	4	5
300	300	25	50	4	6

3. 铝合金门插销

铝合金门插销安装在铝合金平开门、弹簧门上，用于固定关闭门扇。

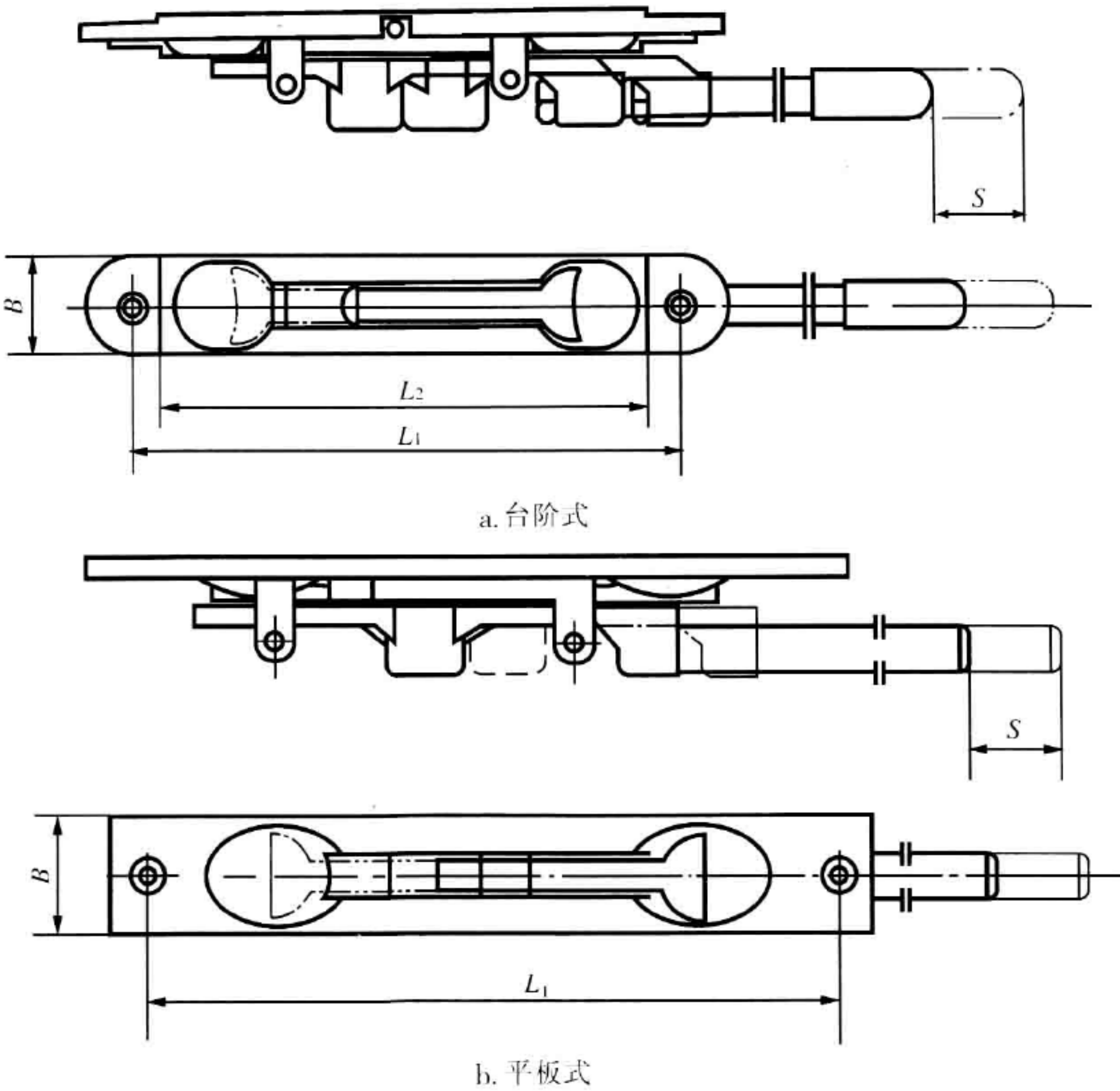


图 8-38

表 8 - 41 铝合金门插销的规格（QB/T 3885—1999）（单位：mm）

产品型式及其代号		材料名称 及其代号		行程 S	宽度 B	孔距 L_1		台阶 L_2	
						基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差
台阶式插销	T	锌合金	ZZn	> 16	22	130	± 0.20	110	± 0.25
平板式插销	P	铜	ZH		25	155			

4. 翻窗插销

翻窗插销适用于装在高处的通风气窗或翻窗上，用绳拉插销就能使窗开启或关闭。

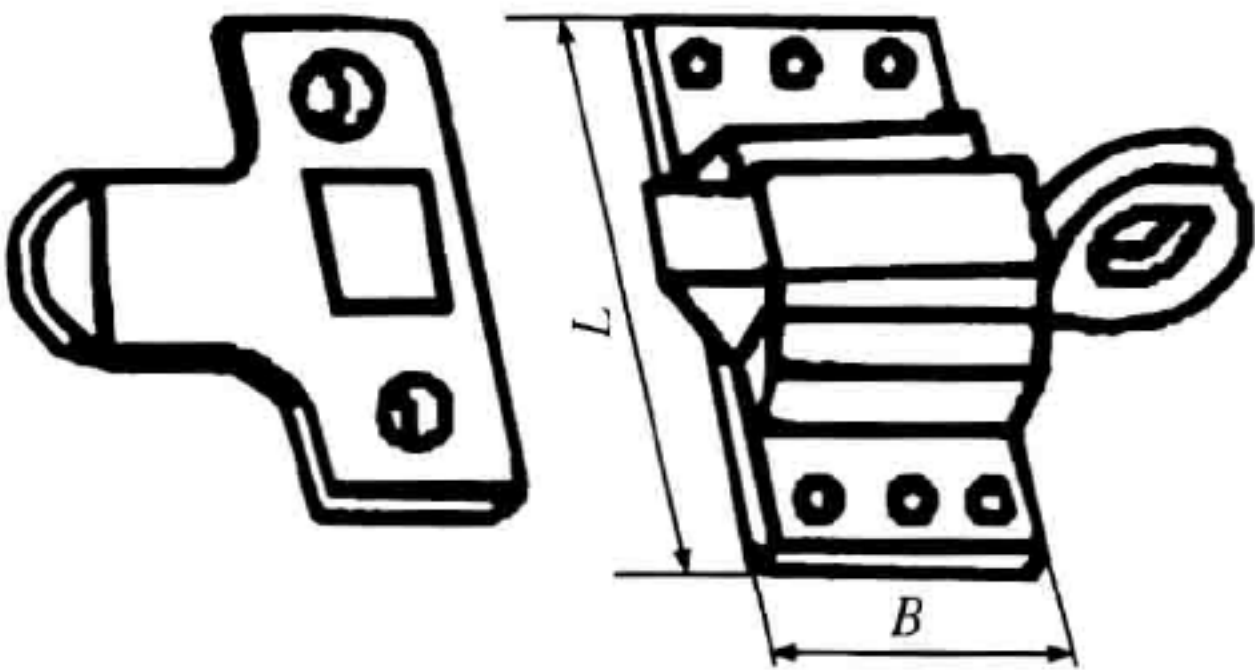


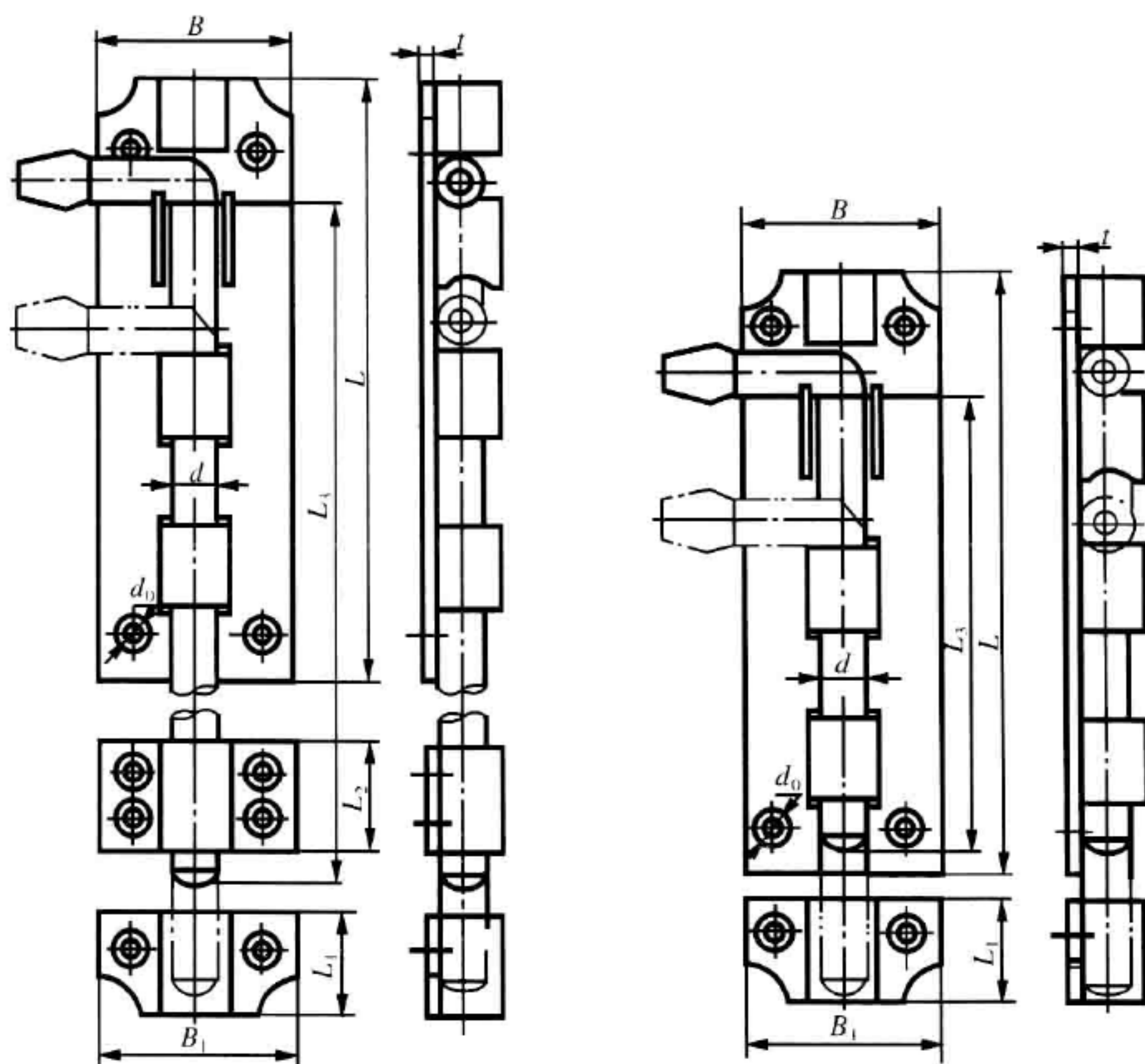
图 8 - 39

表 8 - 42 翻窗插销的规格（单位：mm）

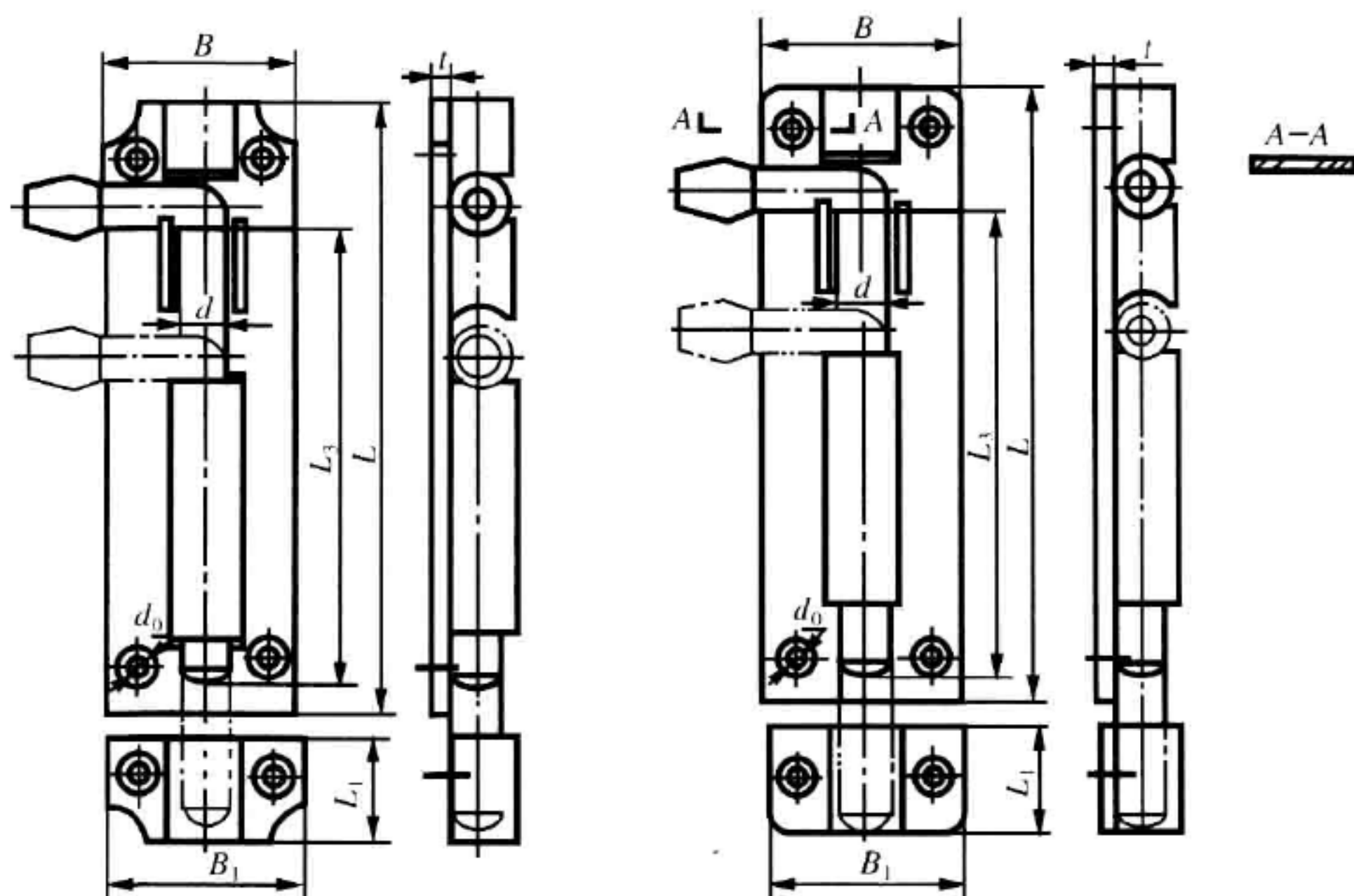
规格	插板尺寸		配用木螺钉	
	长度 L	宽度 B	直径	数量
50	50	30	3.5	6
60	60	35	3.5	
70	70	40	4	
80	80	45	4	
90	90	50	4	
100	100	55	4	

5. 封闭型钢插销

封闭型钢插销由于其插板管部用整块材料冲压而成，结构比较牢固，用于固定较高级或关闭密封要求较严格的门窗。



封闭 I 型



封闭 II 型

封闭 III 型

图 8-40

表 8-43 封闭型钢插销的规格尺寸 (QB/T 2032—2013) (单位: mm)

封闭Ⅰ型											
规格	插板					插座		插节		插杆	
	L	B	d_0	t	孔数	L_1	B_1	L_2	B	d	L_3
40	40	25	3.5	$1^{+0.20}_{-0.07}$	4	10	26	—	—	5.5	28
50	50										38
65	65										52
75	75	28.5	4			15	32	—	—	7	53
100	100										78
125	125										98
150	150										123
200	200	37	4.5	$1.2^{+0.20}_{-0.09}$	6	28	37	50	37	9	170
250	150										220
300											270
350											320
400	200										370
450											420
500											470
550											520
600											570

封闭Ⅱ型									
规格	插板					插座		插杆	
	L	B	d_0	t	孔数	L_1	B_1	d	L_3
40	40	25	3.5	$1^{+0.20}_{-0.07}$	4	10	25	5.5	28
50	50								37
65	65								47
75	75	29	4			12	29	7	55
100	100								72
125	125								94
150	150								116
200	200	36	4.5	$1.2^{+0.20}_{-0.09}$	6	15	36	9	163

续表

封闭Ⅲ型									
规格	插板					插座		插杆	
	L	B	d_0	t	孔数	L_1	B_1	d	L_3
75	75	33	4	$1\begin{smallmatrix}+0.20\\-0.07\end{smallmatrix}$	4	14	37	7	54
100	100								74
125	125	35		$1.2\begin{smallmatrix}+0.20\\-0.09\end{smallmatrix}$	6			8	94
150	150					114			
200	200	40					16	45	9

6. 蝴蝶型钢插销

蝴蝶型钢插销的底板较短、宽度较大，销杆较粗，联接强度较高，横装在门扇上，当关门时做门闩用。

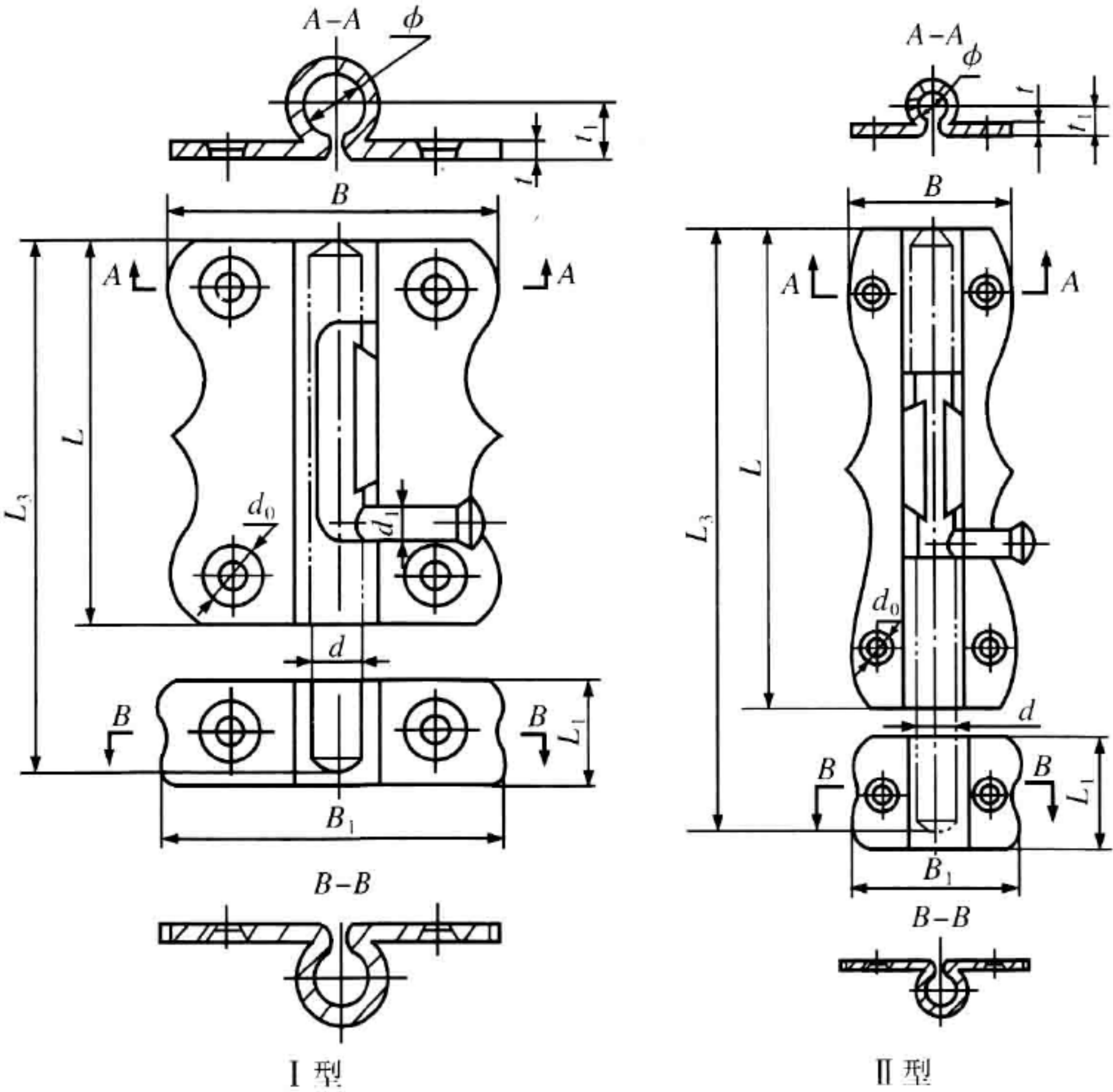


图 8-41

表 8 - 44 蝴蝶型钢插销的尺寸 (QB/T 2032—2013) (单位: mm)

I 型												
规格	插板							插座		插杆		
	L	B	d_0	t_1	ϕ	t	孔数	L_1	B_1	d	L_3	$d_1^{0}_{-0.12}$
40	40	35	4	7	7.5	$1^{+0.20}_{-0.07}$	4	15	35	7	55	4
50	50	44		7.5	8.5			20	44	8	75	5

II 型												
规格	插板							插座		插杆		
	L	B	t_1	ϕ	d_0	t	孔数	L_1	B_1	d	L_3	$d_1^{0}_{-0.12}$
40	40	29	6.3	6.5	3.5	$1^{+0.20}_{-0.07}$	4	15	31	6	56.5	4
50	50										67	
65	65										81.5	
75	75										91.5	

7. 管型钢插销

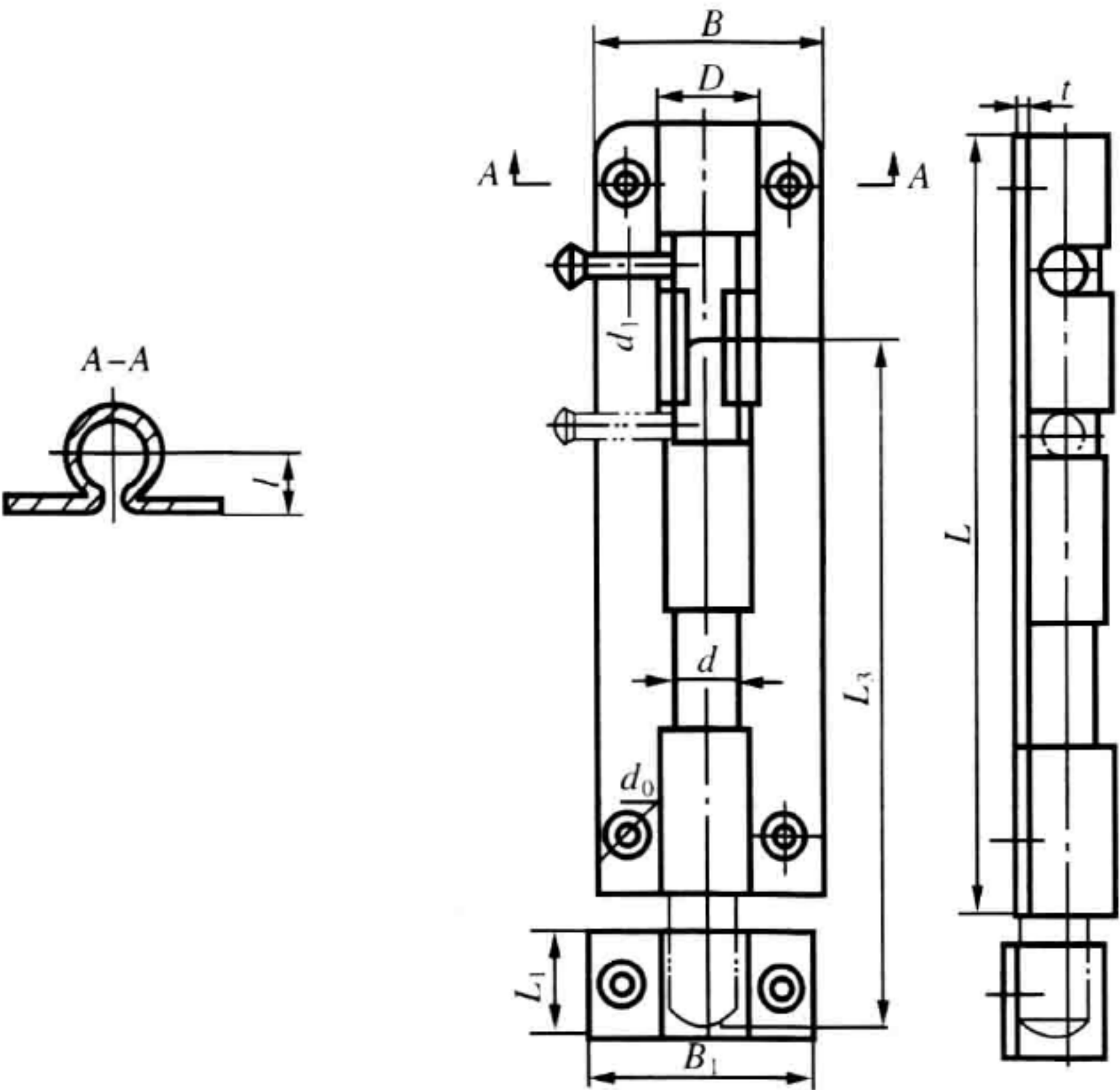


图 8 - 42

表 8 - 45 管型钢插销的规格（单位：mm）

规格	插板							插座		插杆		
	<i>L</i>	<i>B</i>	<i>l</i>	<i>D</i>	<i>d</i> ₀	<i>t</i>	孔数	<i>L</i> ₁	<i>B</i> ₁	<i>d</i>	<i>d</i> ₁	<i>L</i> ₃
40	40	2	6.8	6.5	3.5	1 ^{+0.20} _{-0.07}	4	11	23	6	4 ⁰ _{-0.12}	40
50	50											50
65	65											65
75	75											75
100	100	26	7.4	7.8	4	1.2 ^{+0.20} _{-0.09}		14	26	7	5 ⁰ _{-0.12}	100
125	125											125
150	150											150

8.4 门窗配件

1. 门轧头

门轧头用来固定开启的门扇，使它不能关闭。开门时，将门扇向墙壁方向一推，钢皮轧头将底座夹紧，门扇即被固定。如需关闭门扇，将门扇用力一拉，即可使轧头与底座分开。门轧头装于一般门的中部或下部，其底座安装方法同脚踏门钩。

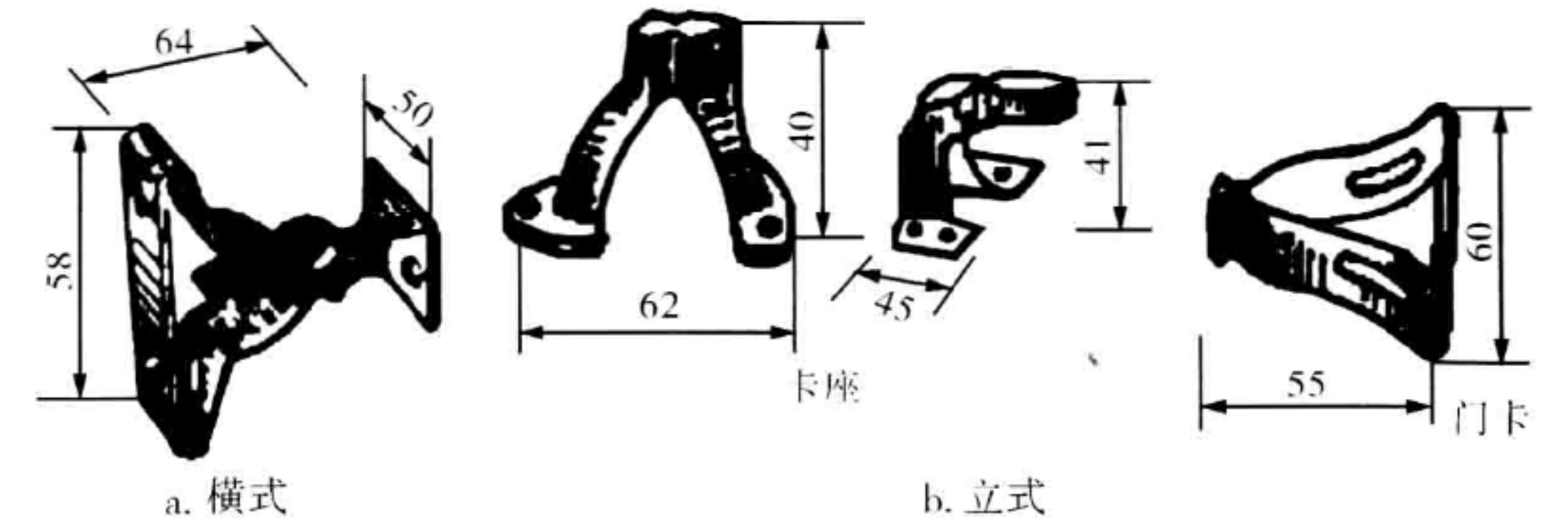


图 8 - 43（单位：mm）

表 8 - 46 门轧头的规格（单位：mm）

型式	型号	配用木螺钉			
		种类	直径 × 长度	数量	使用部位
横式	901	半圆头	4 × 40	2	轧头
立式	902	沉头	4 × 25	2（横式） 3 ~ 4（立式）	底座

2. 磁力吸门器

磁力吸门器利用磁铁吸力，固定开启后的门扇，使其不能关闭。磁力吸门器在安装时分横式安装和立式安装两种。其吸盘座安装在门扇下部；磁力吸门器横式安装时，球形磁性底座在墙壁的踢脚板上，立式安装时在靠近墙壁的地面上。

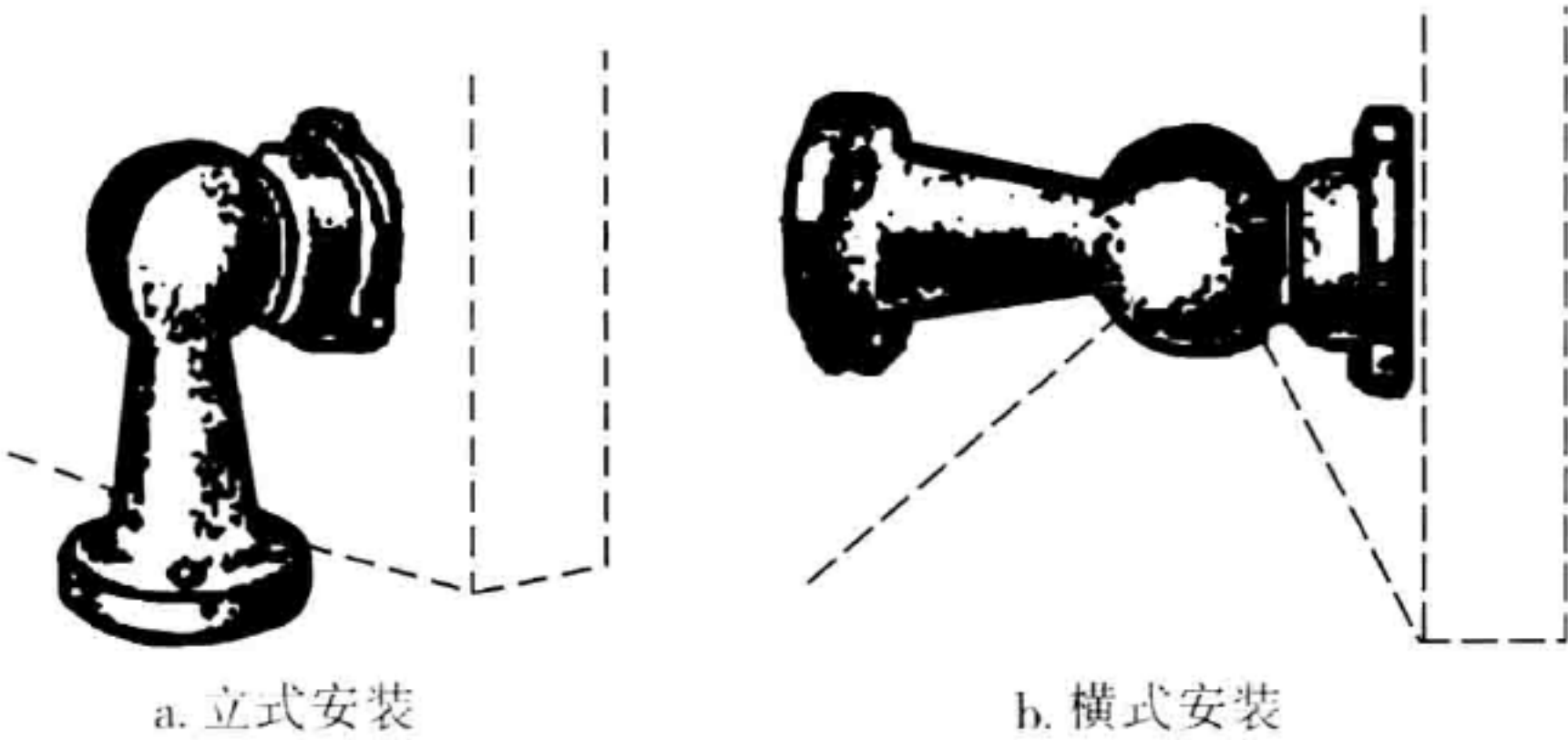


图 8 - 44

表 8 - 47 磁力吸门器的规格 (单位: mm)

组成部分	主要尺寸	配用木螺钉	
		直径 × 长度	数量
磁头座架 吸盘座架	座架直径: 55 磁头直径: 36 直径: 52 总长: 90	3.5 × 18	7

3. 安全链

安全链安装在房门上，使用时，把链条上的扣钮插在锁扣板中，可以使房门只能开启成 10°左右角度，防止室外陌生人趁开门之机突然闯进室内，并可使室内通风。若把扣钮从锁扣中取出，房门将全部开启。

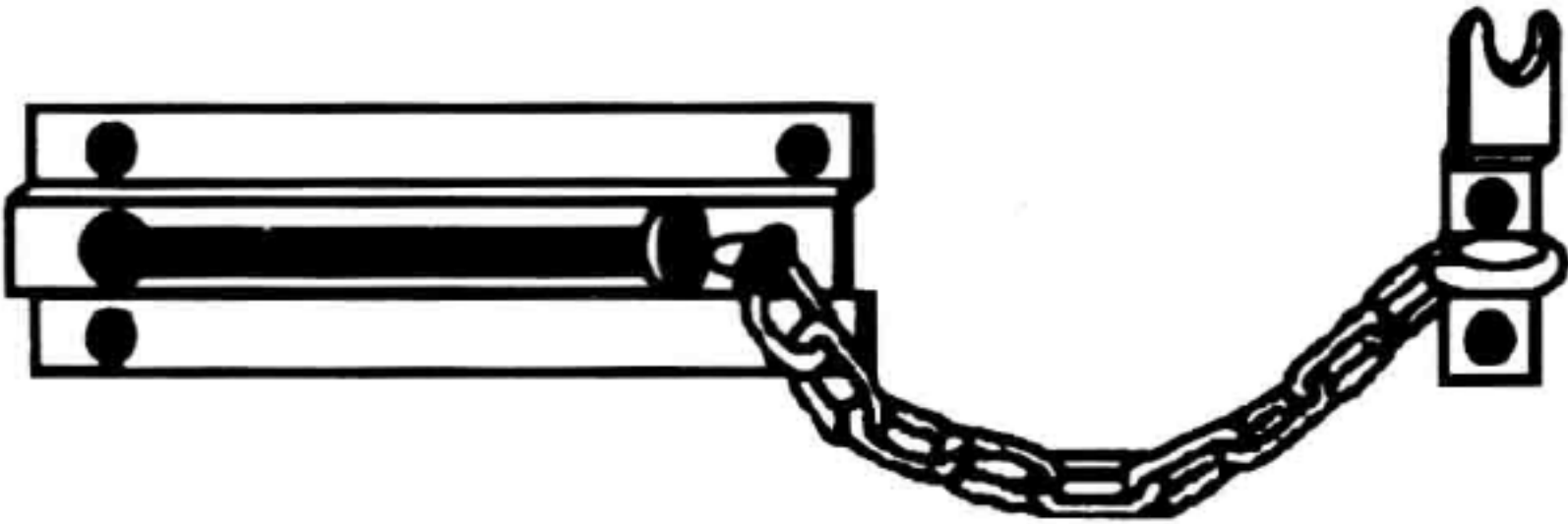


图 8 - 45

表 8 - 48 安全链的规格（单位：mm）

锁扣板全长	配木螺钉	
	直径 × 长度	数量
125	3.5 × 16	6
	5 × 25	2

4. 闭门器

闭门器装在门扇顶上，门窗开启后能自动关闭，内有缓冲油泵，使关门速度较慢并可调节，无碰撞声，运行平稳。

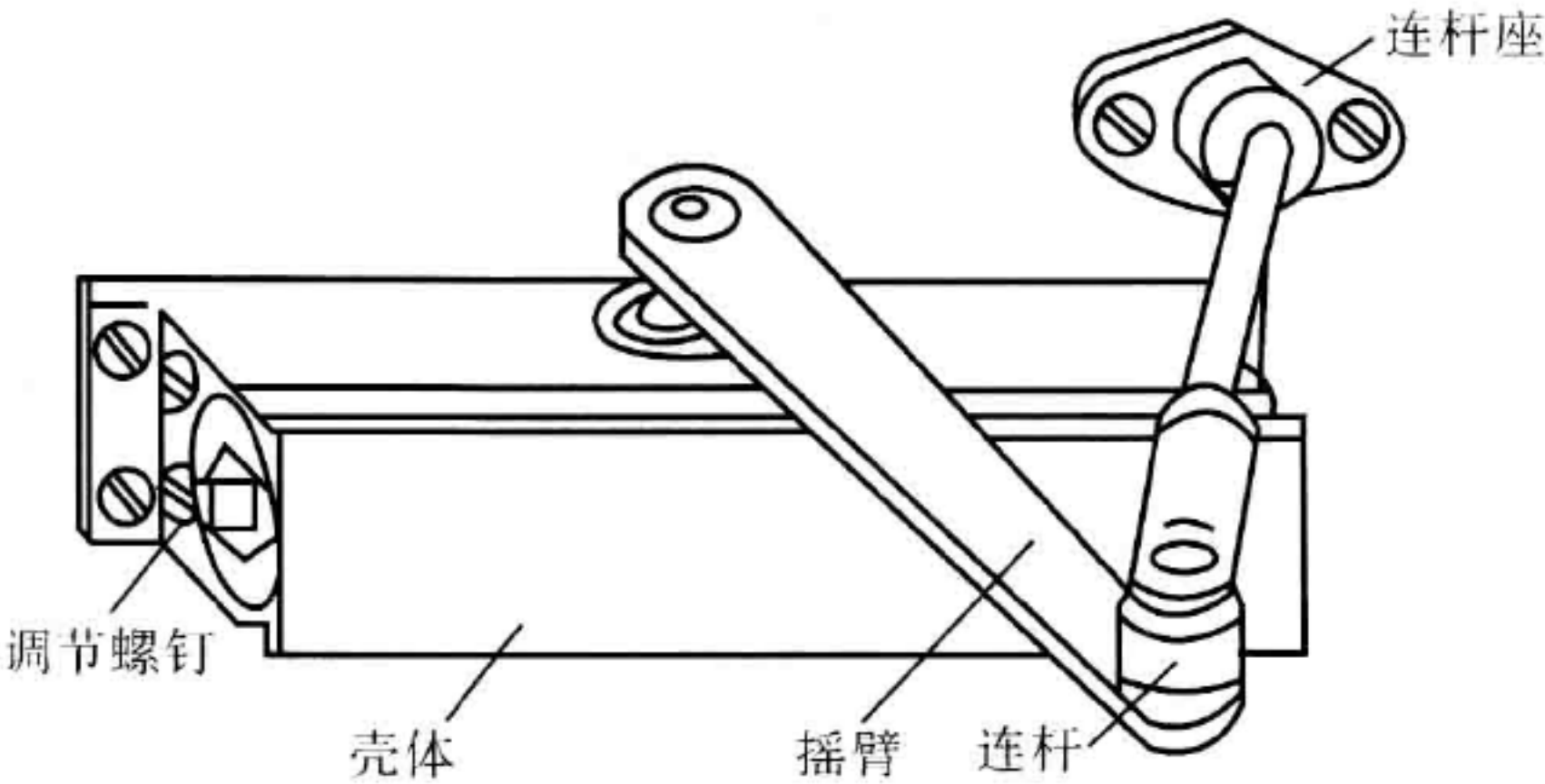


图 8 - 46

表 8 - 49 闭门器的规格及特点（QB/T 2698—2013）

型号	适用范围			特点
	门宽/mm	门高/mm	门质量/kg	
B ₃ P _D	950	2100	40 ~ 56	可使门扇在不同角度、不同速度下自动缓慢关闭，具有延时自动关闭功能，所需的关闭推力均匀一致，在门扇关闭的全过程中均无声响
B ₂ P _D	800	1800	15 ~ 30	除不具备延时功能外，其余与 B ₃ P _D 相同
DC I	600 ~ 900	1800 ~ 2000	15 ~ 25	自动闭门时有三种速度，即快 - 慢 - 快，速度可调节，启闭门扇时运行平稳，无噪声
DC II	950 ~ 1050	2100 ~ 2200	25 ~ 40	
DC III	1050 ~ 1200	2250 ~ 2400	35 ~ 60	
J75 - 1	780 ~ 880	≤2000	≤36	根据需要可调整节流阀，以控制闭门速度，运行平稳，无噪声
J75 - 2	700 ~ 900	≤2000	≤36	
J79 - A	700 ~ 900	≤2100	≤45	

5. 地弹簧

地弹簧埋于门扇下面，当门扇向里或向外开启不到 90°时能使门扇自动关闭，当门扇转到 90°位置时可固定不动，关门速度可调节。因此，门扇不需另装合页及定位器。

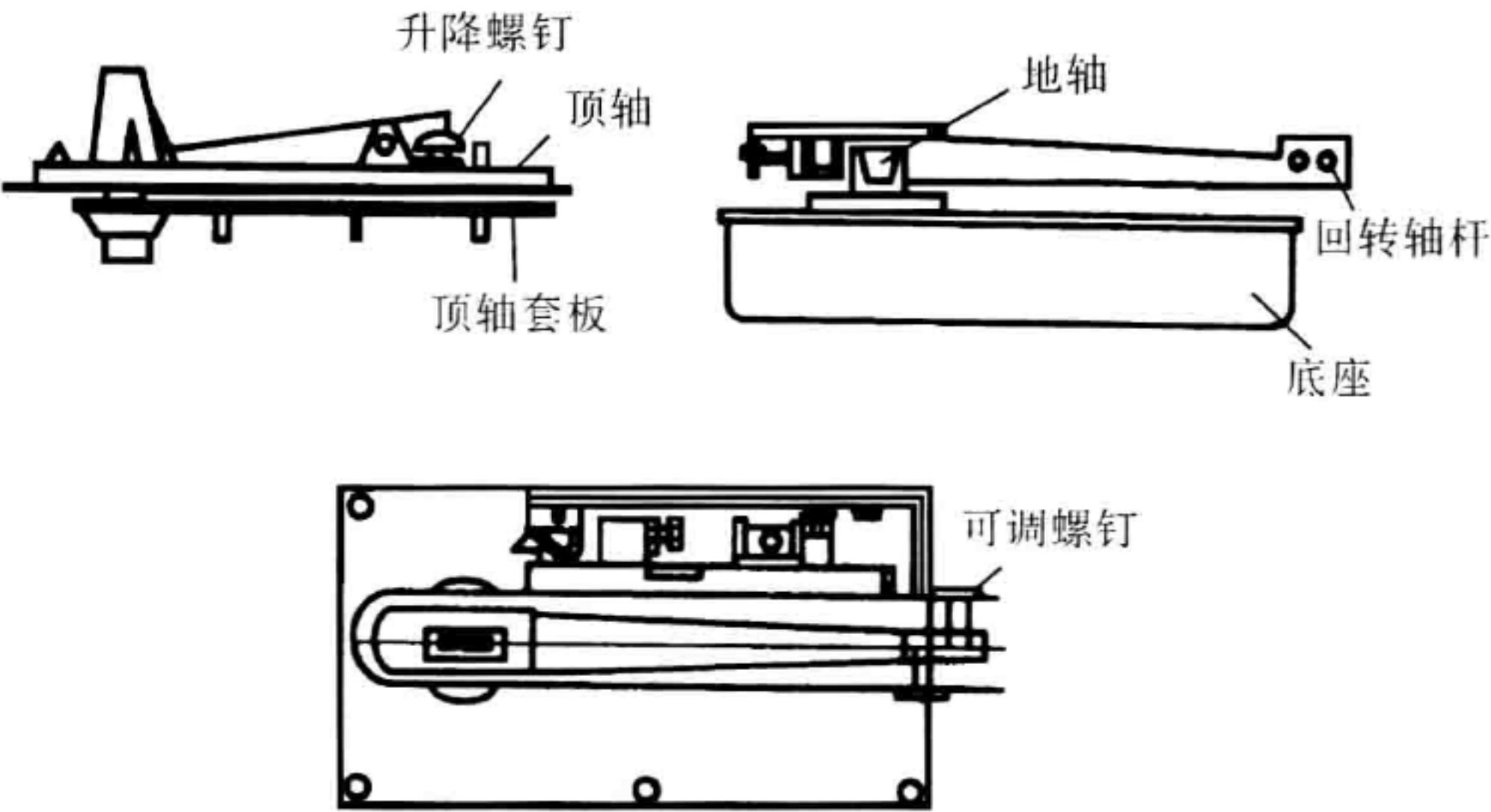


图 8 - 47

表 8 - 50 地弹簧的规格 (QB/T 2697—2013)

型号	外形尺寸/mm	适用范围			
	长×宽×高	门扇宽度/mm	门扇高度/mm	门扇厚度/mm	门扇质量/kg
D365 重型	294×171×60	700~1000	2000~2600	40~50	70~1013
D365 中型	290×150×45	750~850	2100~2400	45~50	40~55
D365 轻型	277×136×45	650~750	2000~2100	45~50	35~40
785 轻型	312×93×52	600~800	1800~2200	40~50	60~100
260	245×125×413	600~800	1800~2200	40~50	60~100
639	275×135×42.5	600~800	1800~2200	40~50	40~100
635	295×170×55	700~800	2000~2400	50	80~150
841 全封闭型	295×150×46	700~1050	2000~2600	40~50	60~120
85A	300×152×46	≤1500	≤2800	≥25	≤100
785-1		≤1200	≤2000	≥25	70

6. 窗钩

窗钩装在门窗上，用来钩住开启的门窗，防止被风吹动。分普通型（P型）和粗型（C型）两种。

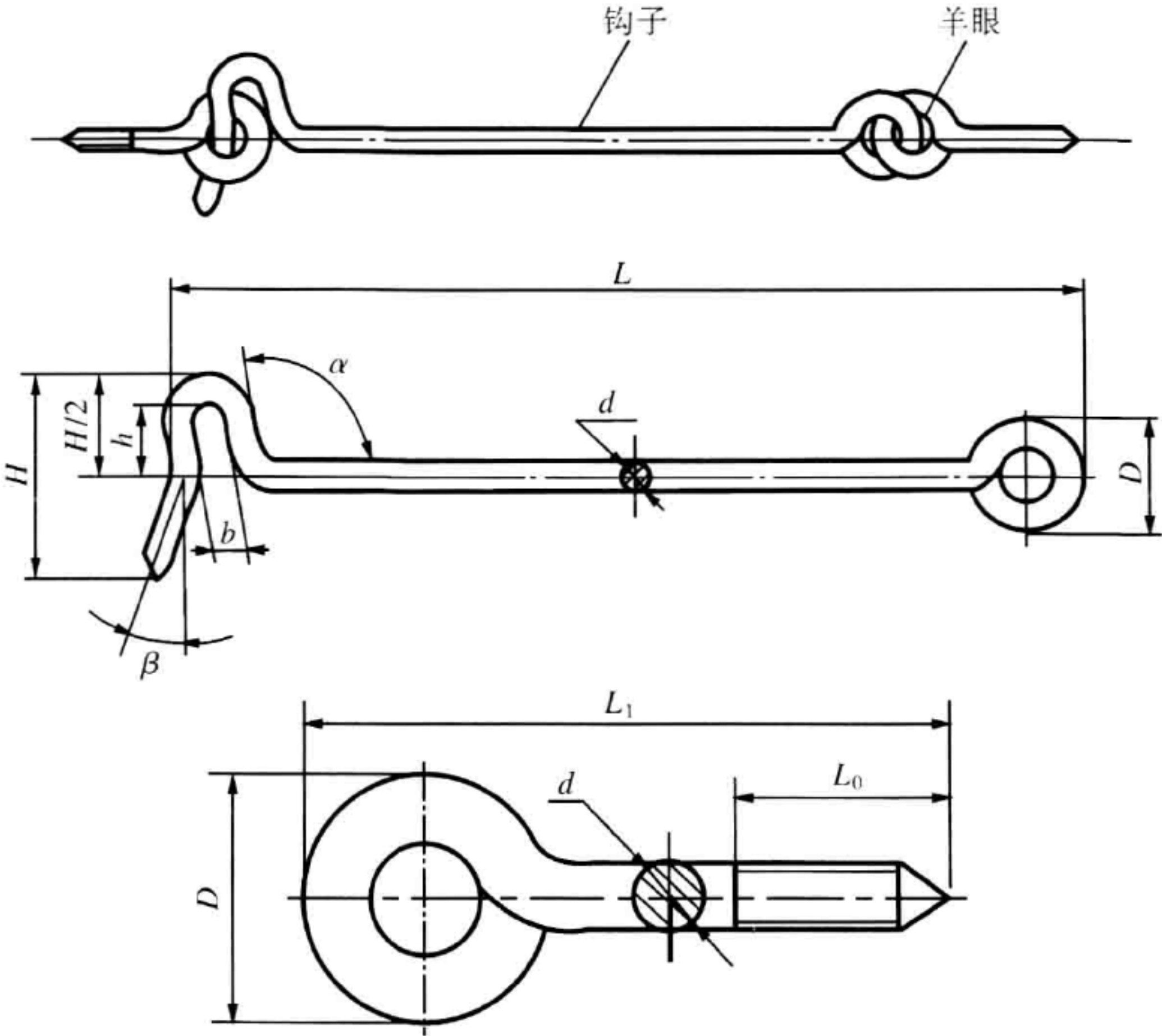


图 8 - 48

表 8 - 51 窗钩的规格尺寸 (QB/T 1106—1991) (单位: mm)

品种	规格	钩子		羊眼		
		全长 L	钢丝直径 d	全长 L_1	外径 D	钢丝直径 d
普通型	40	40	2.5	22	10	2.5
	50	50				
	65	65				
	75	75	3.2	25	12	3.2
	100	100		30		
	125	125	4	35	15	4
	150	150				
	200	200	4.5	40	17	4.5

续表

品种	规格	钩子		羊眼		
		全长 L	钢丝直径 d	全长 L_1	外径 D	钢丝直径 d
普通型	250	250	5	45	18.5	5
	300	300				
粗型	75	75	4	35	15	4
	100	100				
	125	125	4.5	40	17	4.5
	150	150				
	200	200	5	45	18.5	5

7. 双线灯钩、鸡心灯钩、瓶形灯钩

双线灯钩、鸡心灯钩、瓶形灯钩用于吊挂灯具或其他物件。

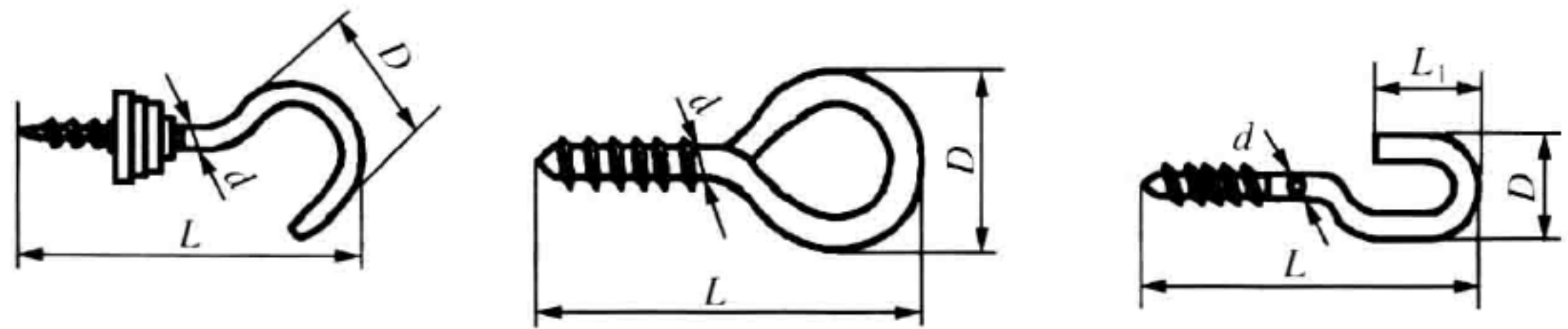


图 8 - 49

表 8 - 52 双线灯钩、鸡心灯钩、瓶形灯钩的规格尺寸 (单位: mm)

名称	规格	长度 L	钩外径 D	直径 d
双线灯钩	54	54	24.5	2.5
鸡心灯钩	22	22	10.5	2.2
瓶形灯钩	27.5	27.5	8.5	2.2

8. 铝合金窗帘架

铝合金窗帘架安装在窗扇上部, 用来吊挂窗帘, 拉动一侧拉绳可移动窗帘, 使其全部展开, 向一侧移动 (固定式) 或两侧移动 (调节式)。铝合金窗帘架按轨道断面形状可分方形 (U 形) 和圆形 (C 形) 两种, 按轨道长度可否调节可分固定式和调节式两种。

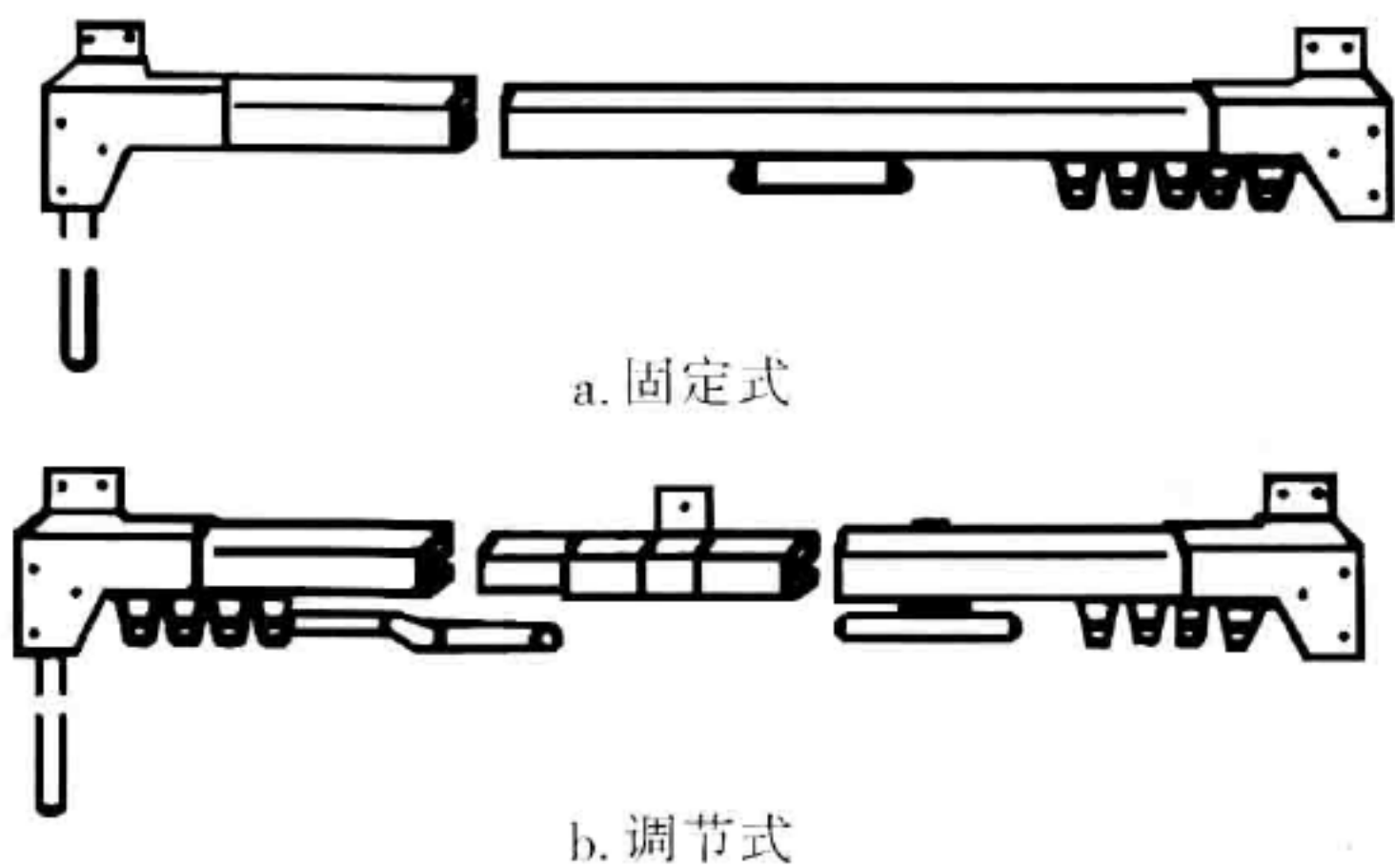


图 8 - 50

表 8 - 53 铝合金窗帘架的规格尺寸（单位：mm）

型式	规格	轨道长度	安装距离范围
固定式	1.2, 1.6, 1.8, 2.1, 2.4, 2.8, 3.2, 3.5, 3.8, 4.2, 4.5	规格 + 0.05	—
调节式	1.5	—	1.0 ~ 1.8
	1.8		1.2 ~ 2.2
	2.4		1.9 ~ 2.6

9. 推拉铝合金门窗用滑轮

推拉铝合金门窗用滑轮安装在铝合金门窗下端两侧，使门窗在滑槽内推拉灵活轻便。按用途分为推拉铝合金门滑轮（代号 TML）和推拉铝合金窗滑轮（代号 TCL），按结构形式分为：可调型（代号 K）固定型（代号 G）。

表 8 - 54 推拉铝合金门窗用滑轮的尺寸（QB/T 3892—1999）（单位：mm）

规格 D	底径 d	滚轮槽宽 A		外支架宽度 B		调节高度 F
		I 系列	II 系列	I 系列	II 系列	
20	16	8	—	16	6 ~ 16	—
24	20	6.50	3 ~ 9	—	12 ~ 16	≥ 5
30	26	4		13	12 ~ 20	
36	31	7		17	—	
42	36	6	6 ~ 13	24	—	
45	38					

注：II 系列尺寸选用整数。

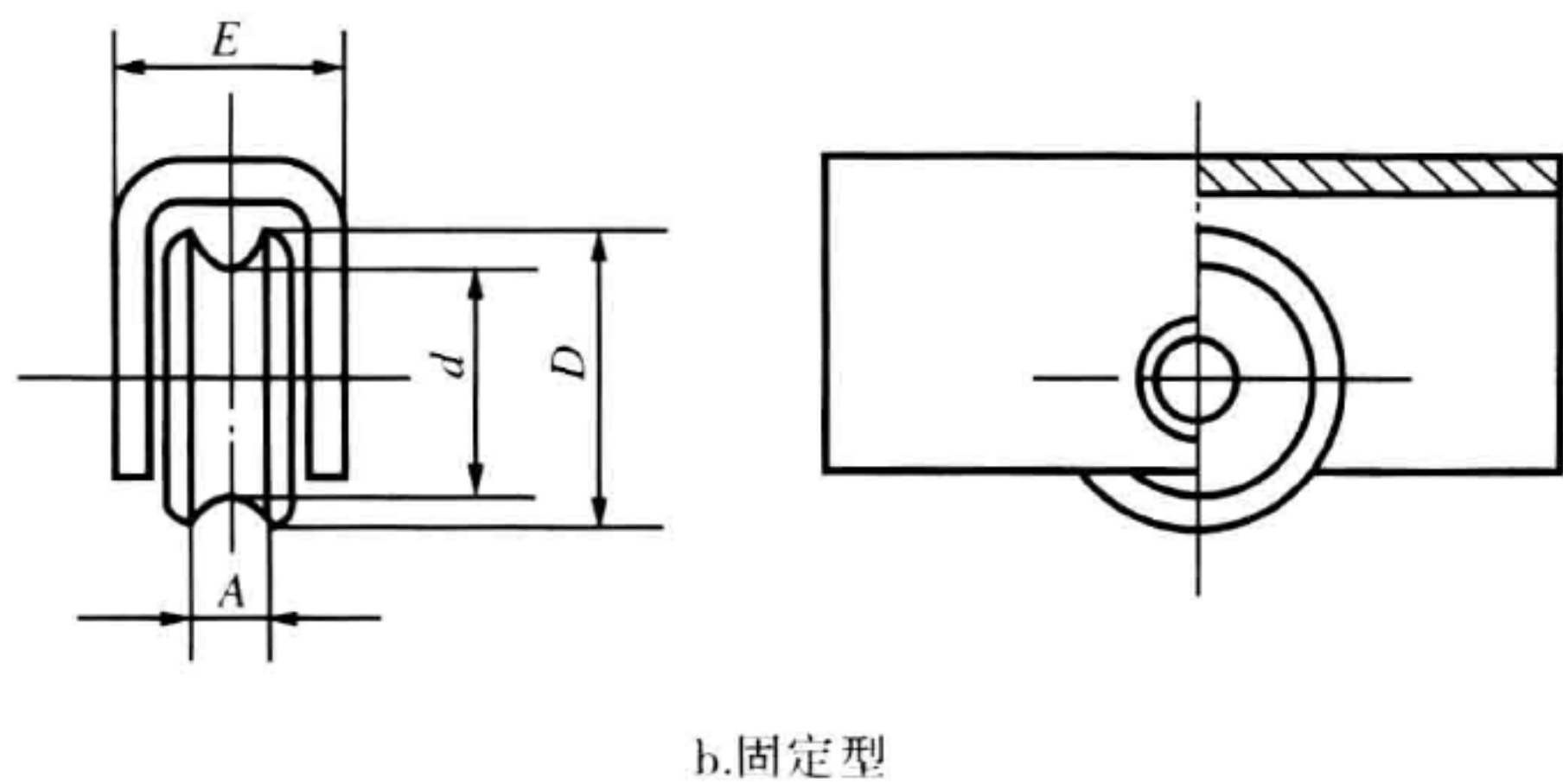
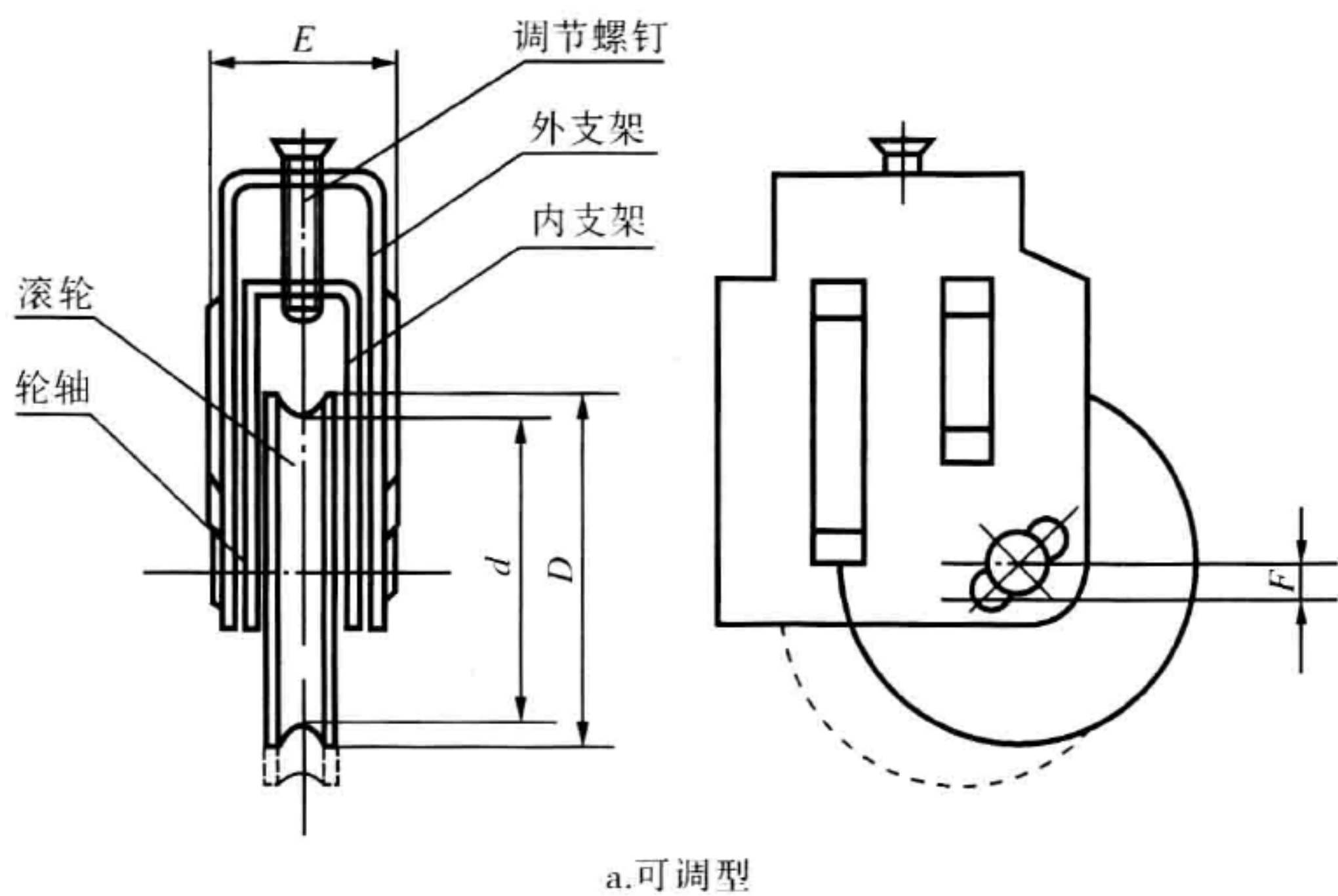


图 8-51

10. 玻璃移门滑轮

玻璃移门滑轮安装在书柜、食品柜及其他橱柜推拉玻璃门下端两侧，使门在滑槽内推拉灵活轻便。

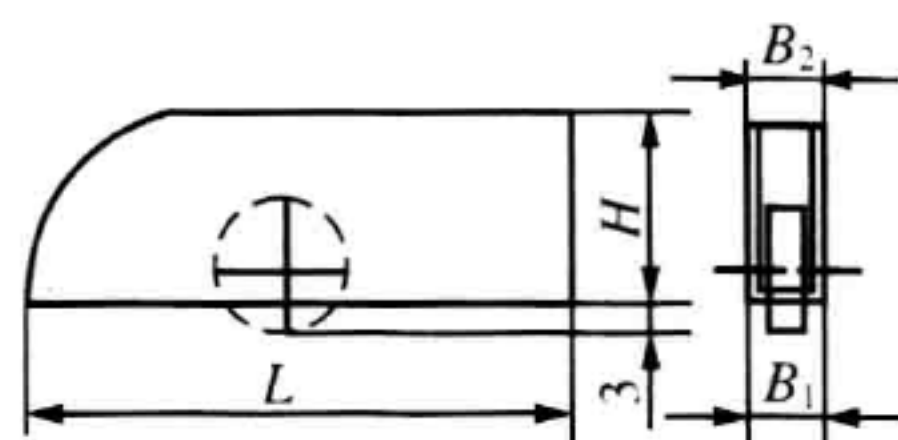


图 8-52 (单位: mm)

表 8 - 55 玻璃移门滑轮的规格（单位：mm）

<i>L</i>	<i>B</i> ₁	<i>B</i> ₂	<i>H</i>	材料及表面处理
77	7	5	23.5	铜，镀铬
62	7	5.5	18	
50	6.5	4	17.5	

11. 百叶窗

百叶窗是室内窗门常用的一种遮阳设施，还可以代替屏风作为室内隔断，既美观文雅又不多占空间。竖条式百叶窗高 1000 ~ 4000mm、宽 800 ~ 5000mm，横条式百叶窗有多种规格。

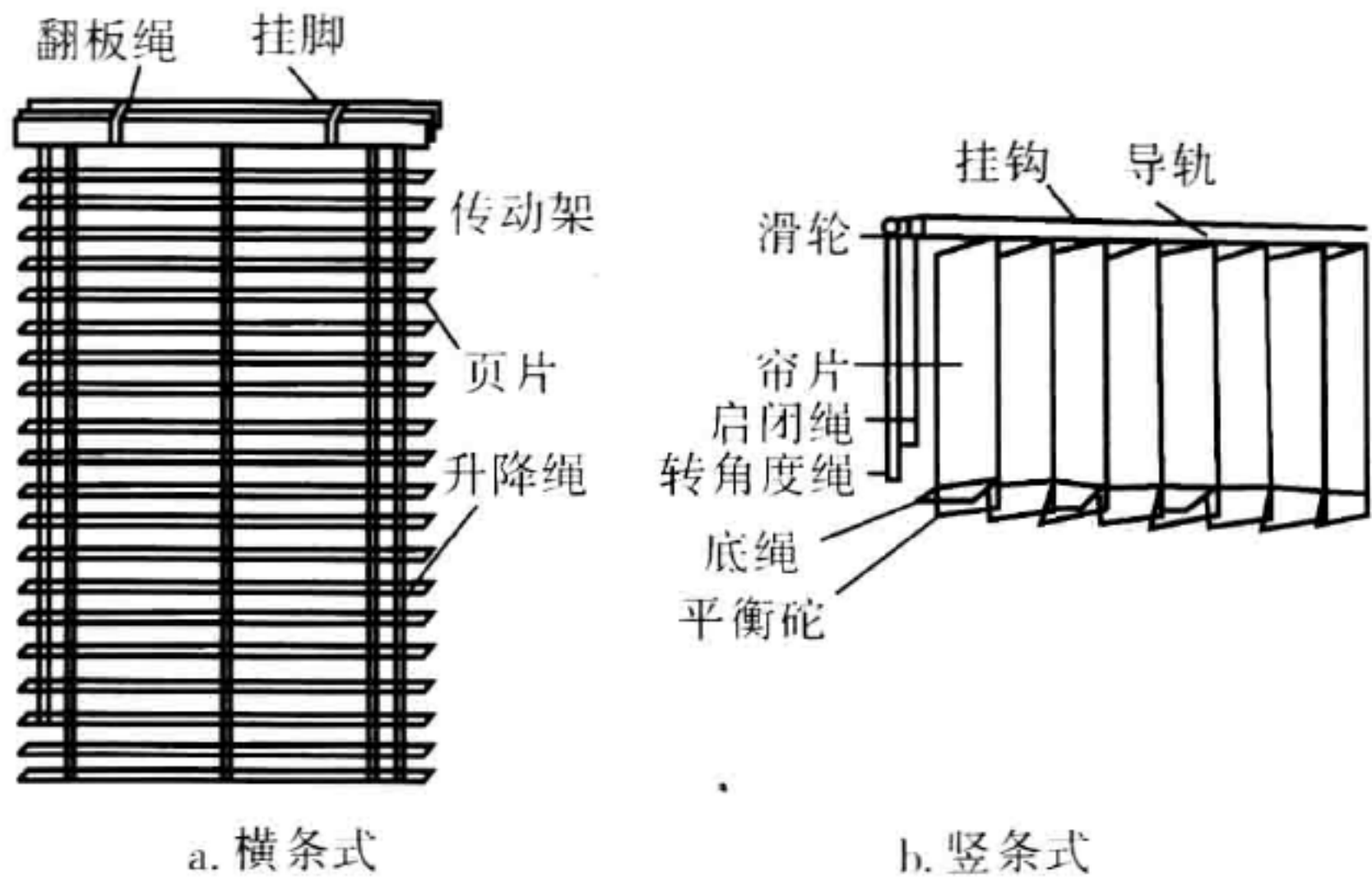


图 8 - 53

12. 碰珠

碰珠安装橱门及其他门上，当门扇关闭时，只需向关闭方向一推，门扇即被卡住，其长度为 50mm、65mm、75mm、100mm。



图 8 - 54

13. 门弹弓珠

门弹弓珠通常装在橱门下部，利用底座中的钢球（有弹簧顶住）嵌在关闭的橱门下部的扣板中，使其不会自行开启，如需开门，只要轻轻用力拉门即开。钢球直径为 6mm、8mm、10mm。



图 8 - 55

14. 门弹弓（鼠尾弹簧）

门弹弓装在门扇中部，使门扇在开启后能自动关闭。如门窗不须自动关闭，可将臂梗垂直放下。

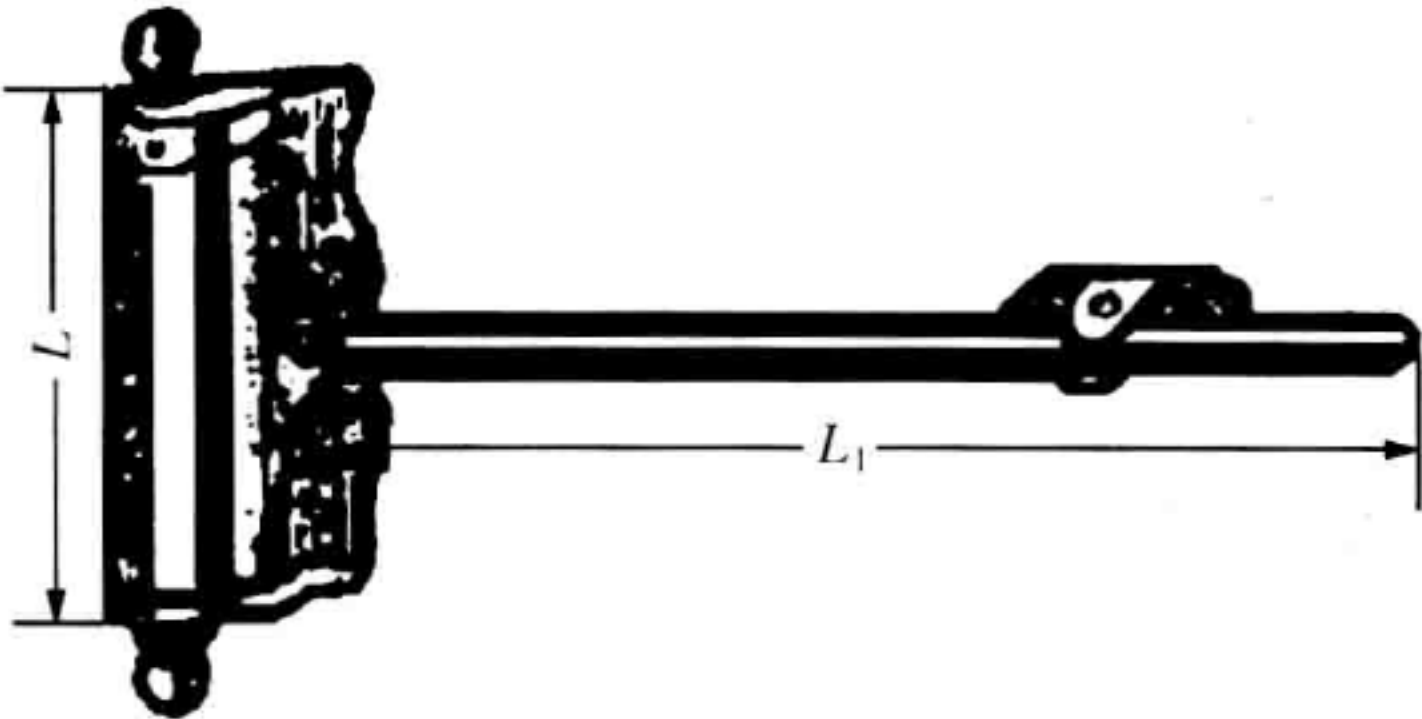


图 8 - 56

表 8 - 56 门弹弓的尺寸（单位：mm）

规格		200	250	300	400	450
臂梗长度 L_1		203	254	305	406	457
合页页板长度 L		90			150	
配用木螺钉	直径	3.5			4	
	数量	6				

15. 门底弹簧

门底弹簧功能相当于双面弹簧合页，可使门扇开启后自动关闭，不需另装合页，适用于弹簧木门。

表 8 - 57 门底弹簧的型式及应用

型式	应用
105 型（直式）	适用门型与 150mm 或 200mm 的双面弹簧合页相似
204 型（横式）	适用门型与 200mm 或 250mm 的双面弹簧合页相似，如不需门扇自动关闭，把门扇开启到 90°即可

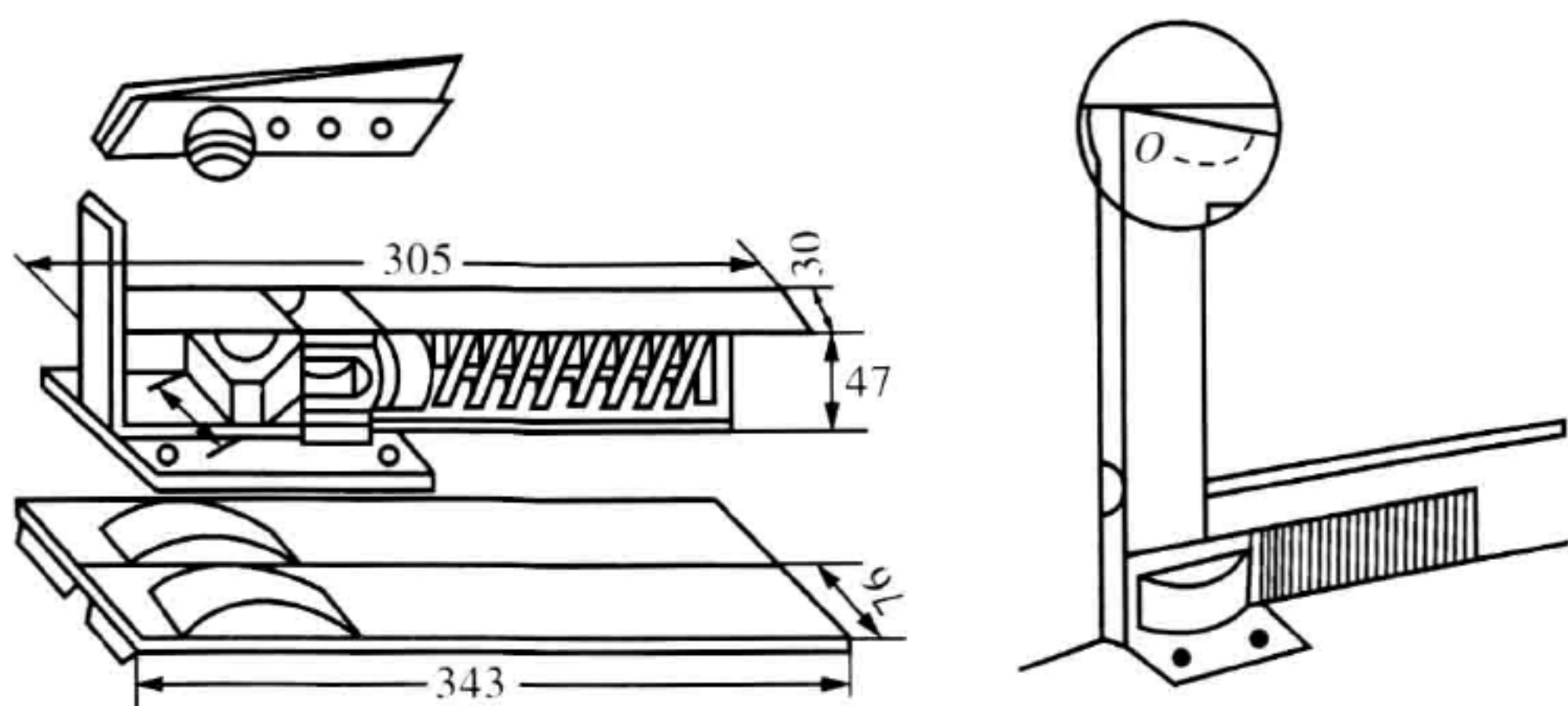


图 8 - 57 (单位: mm)

8.5 锁具

1. 弹子插芯门锁

弹子插芯门锁锁体插嵌安装在门梃中, 其附件组装在门上用于锁门。

单锁头的弹子插芯门锁在室外用钥匙开启, 在室内用旋扭开启, 多用于走廊门上; 双锁头的弹子插芯门锁在室内、外均用钥匙开启, 多用于外大门上。

弹子插芯门锁按锁舌分为单方舌、单斜舌、双锁舌、钩子锁舌。

弹子插芯门锁安装中心距为 40mm、45mm、50mm、55mm、60mm、70mm, 适装门厚为 35 ~ 50mm (钢门 26 ~ 32mm)。

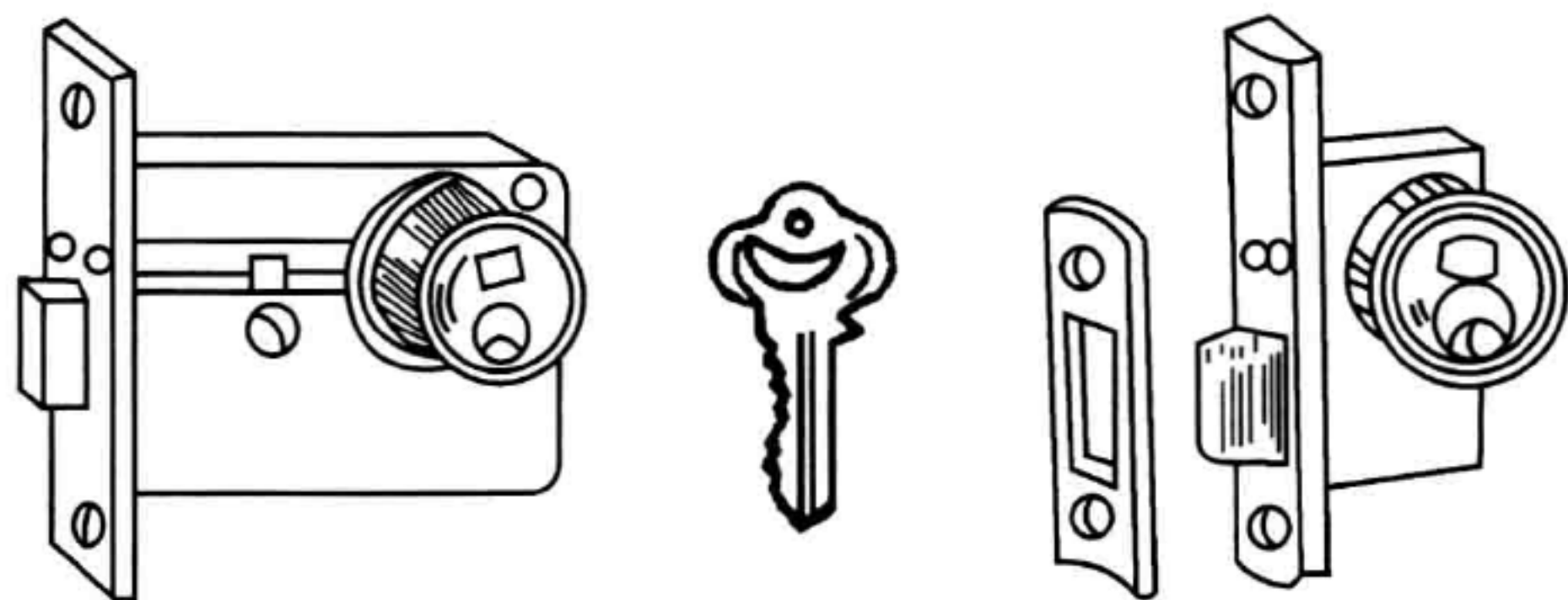


图 8 - 58

表 8 - 58 弹子插芯门锁的基本尺寸 (QB/T 2474—2000) (单位: mm)

类型	型号	中心距	锁方舌长	锁斜舌长	适用门厚
单方舌插芯门锁	9411 9412	56	12.5	—	38 ~ 45
	9417 9418	56.7	12	—	38 ~ 45
	9413 9414	56	12.5	—	38 ~ 45
	554	53.5	11		25 ~ 50
单斜舌插芯门锁	9427	50		12.5	38 ~ 50
单斜舌按钮插芯门锁	9421 A2 9421 J8	56	—	12	38 ~ 45
	9423 A2 9425 A2 9423 J8 9425 J8	56	—	12	38 ~ 45
移门插芯门锁	9481 9482	56	12.5	—	—
双舌插芯门锁	9441 A2 9442 A2 9441 J8 9442 J8	56	12.5	—	38 ~ 45
	9443 A2 9444 A2 9445 A2 9446 A2	56	12.5	—	38 ~ 45
	9471 9472	56	9	—	26 ~ 32
双舌插芯门锁	251	50.5	—	—	32 ~ 40
	252	56	—	—	32 ~ 40
	204	56	—	—	42 ~ 55
	205				
双舌掀压插芯门锁	206	56	12.5	—	38 ~ 45

续表					
类型	型号	中心距	锁方舌长	锁斜舌长	适用门厚
双舌掀压插芯门锁	206-2	56	12.5	—	38~45
	9431A2				
	9432A2				
	9433A2				
	9434A2				

注：安装中心距、适装门厚也可根据用户或市场需求进行制造。

2. 防风插芯门锁

防风插芯门锁安装在门上，用于防风，只要推门或拉门即可开启。

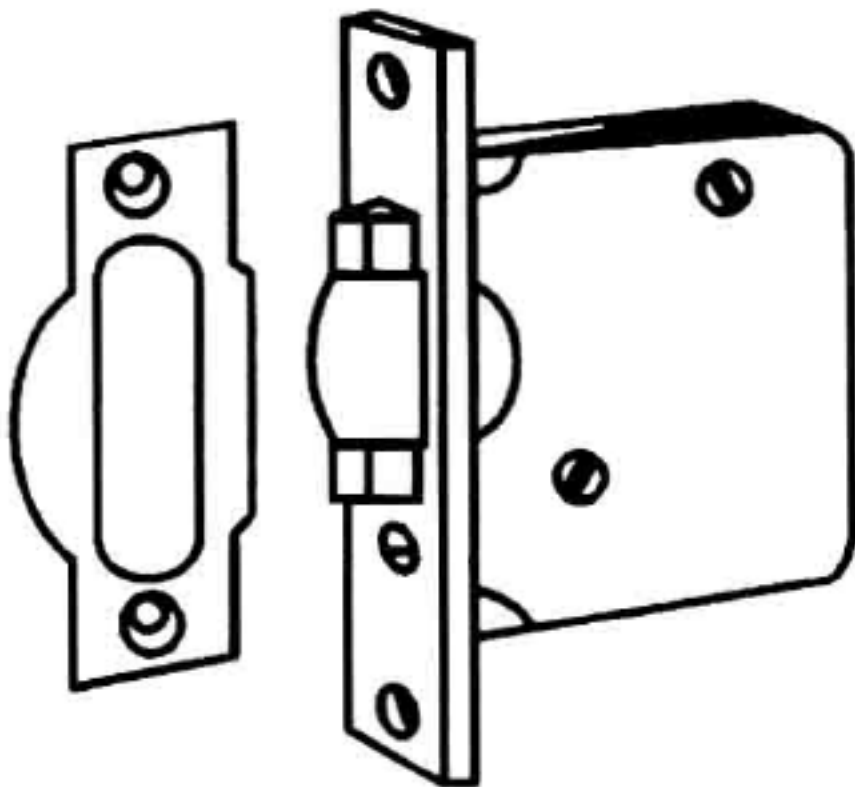


图 8-59

表 8-59 防风插芯门锁的尺寸及适用范围（单位：mm）

型号	锁体尺寸（宽×高×厚）	适用范围
901	60×60×16	35~50mm 厚承受较大风力的各种木门
9405		35~50mm 厚的平口防风门

3. 密闭门锁

密闭门锁安装在各种要求隔音的密闭室门上，用于锁门。

表 8-60 闭门锁的尺寸及适用范围（单位：mm）

型号	锁体尺寸（宽×高×厚）	适用范围
400-1、400-2 400-3、400-4	115×112×20	60~120mm 厚的左内开、右内开、左外开、右外开的密闭门

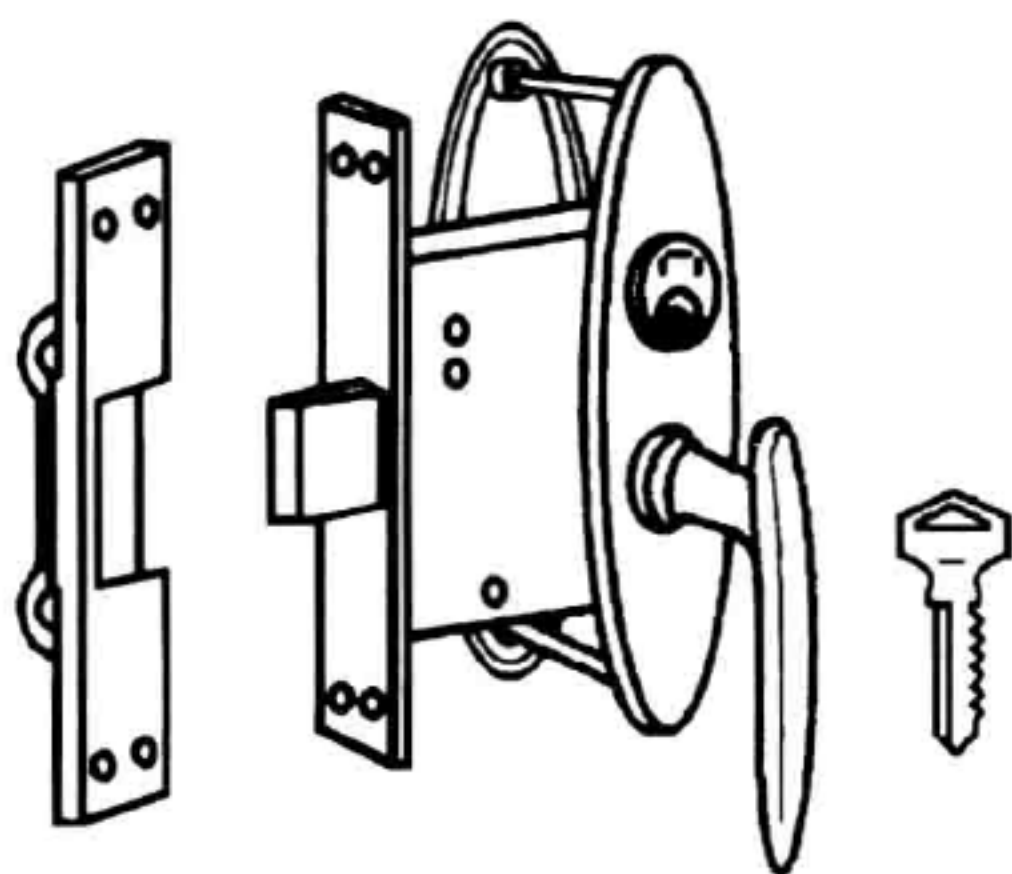


图 8 - 60

4. 球形门锁

球形门锁安装在房间、浴室、厕所、通道、壁橱、阳台或庭院的门上。球形锁的品种多，按锁体结构分为圆筒式球锁、三杆式球锁、固定锁、拉手套锁，其锁闭装置分为按钮、旋钮及按旋钮。球形锁的造型美观，用料考究，多用于较高级建筑物。

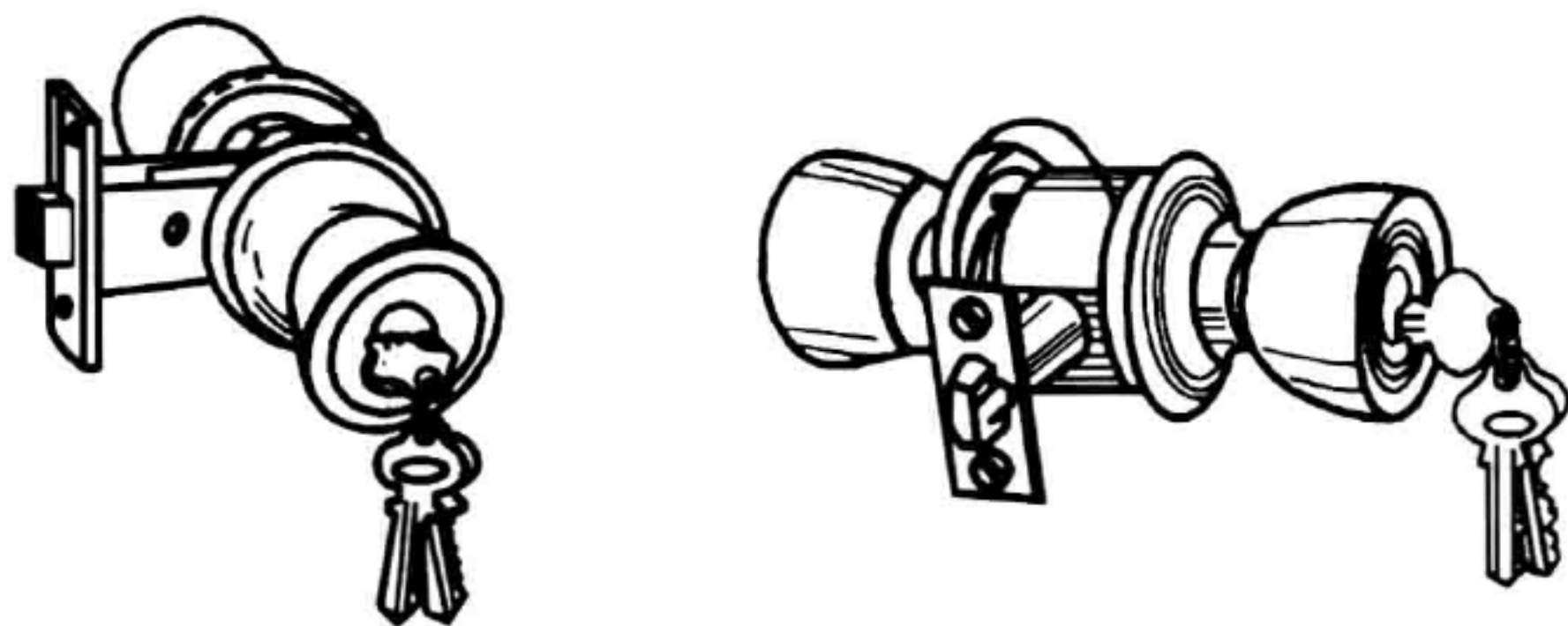


图 8 - 61

表 8 - 61 球形门锁的尺寸及适量范围（QB/T 2476—2000）（单位：mm）

型号	基本尺寸			适用范围
	中心距	锁舌长度	适用门厚	
8691G 8693G 8698G 86910 86930	70	12	35 ~ 50	房间门 盥洗室门 通道或防风门 房间门 盥洗室、更衣室门

续表

型号	基本尺寸			适用范围
	中心距	锁舌长度	适用门厚	
86980 8400AA4 8411AA4 8421AA4 8430AA4 8433AA4	70	12	35 ~ 50	通道防风门 通道防风门 更衣室门 盥洗室门 房间、办公室门 壁橱门
570	60, 70, 90		35 ~ 45	木门、铝合金门, 配套系列 有浴室锁、通道锁。可设计成组 合门锁
571	—		30 ~ 45	
599	60, 70		35 ~ 45	
840	60, 70, 90		32 ~ 45	木门、塑料门、铝合金门
按键式	60, 70	11	32 ~ 60	铝合金门或配上特种调节器装 在玻璃门上
575 (大门锁)	70	方锁舌 15 斜锁舌 12	45 ~ 55	木门、铝合金门
574	60	25	35 ~ 52	

注：安装中心距、适装门厚也可根据用户或市场需求进行制造。

5. 单舌弹子门锁

单舌弹子门锁装在门扇上，用于锁闭门扇，门扇锁闭后，在室内用执手开启，在室外用钥匙开启。单舌弹子门锁室内保险机构的作用是：门扇锁闭后，在室外用钥匙无法开启；或将锁舌锁在锁体内使门扇自由推开。单舌弹子门锁室外保险机构的作用是门扇锁闭后，在室内用执手也无法开启。锁舌保险机构的作用是门扇锁闭后，锁舌不能自由伸缩，阻止在室外用异物拨动锁舌方法开启门扇。具有锁体防卸性能的锁在门扇锁闭后，在室内无法把锁体从门扇上拆卸下来。带拉环的锁可以利用拉环推拉门扇，门扇上可不另装拉手。带安全链的锁可以利用安全链使门扇只能开启一个微小角度，阻止陌生人利用开门机会突然闯入室内。对销式锁，在室外无法用异物撬开锁舌，这种锁特别适用于移门上。一般锁都配有锁横头，适用于内开门上；如用于外开门上，应将锁横头换成锁扣板（锁扣板需另外购买）。

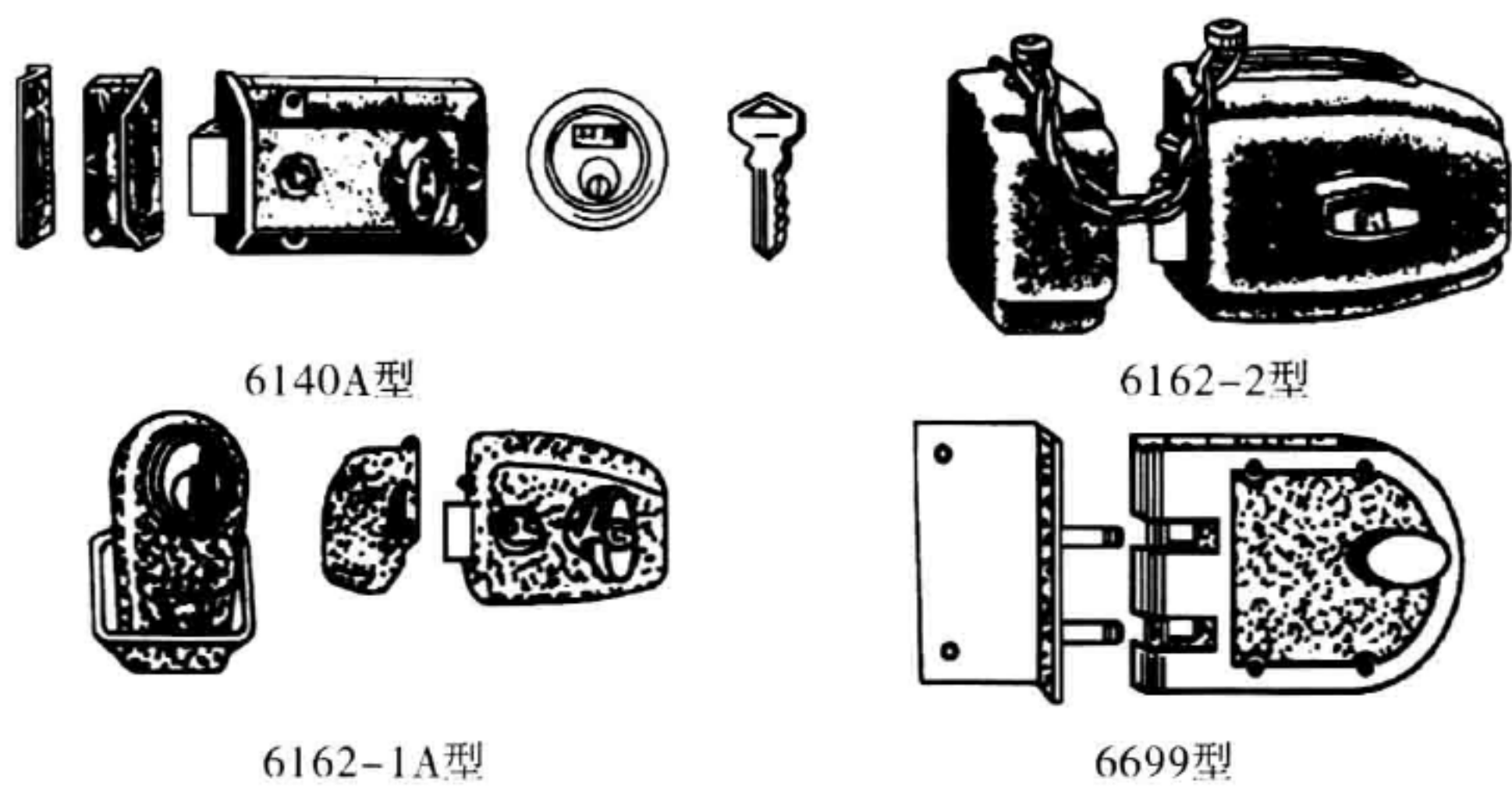


图 8 - 62

表 8 - 62 单舌弹子门锁型号、材料及尺寸（单位：mm）

型号	零件材料 ^①			保险机构			防卸性能	锁体尺寸					适用门厚
	锁体	锁舌	钥匙	室内	室外	锁舌		锁头中心距	宽度	高度	厚度	锁舌伸出长度	
普通弹子门锁													
6141	铁	铜	铝	有	无	无	无	60	90.5	65	27	13	35 ~ 55
双保险弹子门锁 ^②													
1939 - 1	铁	铜	铜	有	有	无	无	60	90.5	65	27	13	35 ~ 55
6140A	铁	铜	铜	有	有	无	无	60	90	60	25	15	38 ~ 58
6140B	铁	锌	铝	有	有	无	无	60	90	60	25	15	38 ~ 58
6152	铁	锌	铝	有	有	无	无	60	90.5	65	27	13	35 ~ 55
三保险弹子门锁 ^③													
6162 - 1	钢	铜	铜	有	有	有	有	60	90	70	29	17	35 ~ 55
6162 - 1A	钢	铜	铜	有	有	有	有	60	90	70	29	17	35 ~ 55
6162 - 2	钢	铜	铜	有	有	有	有	60	90	70	29	17	35 ~ 55
6163	锌	铜	铜	有	有	有	有	60	90	70	29	17	35 ~ 55
销式弹子门锁													
6699	锌	锌	铜		无	有	无	60	100	64.8	25.3	—	35 ~ 55

注：①零件材料栏中，铁指灰铸铁，铜指铜合金，铝指铝合金，锌指锌合金，钢指低碳钢。

②双保险弹子门锁虽然无锁舌保险机构，但是当门扇锁闭后和室外保险机构起作用时，具有锁舌保险机构作用。

③6162 - 1A 型、6163 型锁的锁头上带有拉环。6162 - 2 型锁的锁体上带有安全链。

6. 双舌弹子门锁

双舌弹子门锁装在门扇上，用于锁门。门扇锁闭后，若是单锁头锁，在室内用执手开启，在室外用钥匙开启；若是双锁头锁，在室内外均用钥匙开启。这类锁一般都具室内保险机构、室外保险机构和锁体防卸性能。锁的方锁舌在门扇锁闭后起锁舌保险作用。有些锁还带有安全链装置；或把方锁舌制成双开（复开）或三开形式，即用钥匙在锁头中旋转两次或三次后，可使锁舌伸出锁体外面两节或三节长度（但开启时，需要把钥匙在锁头中向相反方向旋转两次或三次后，才能使方锁舌完全缩进锁体内）；或具有锁头防钻、方锁舌防锯等结构，以增强锁的安全性能。带有执手的锁（6669、6669L、6692 等型号），可利用斜锁舌关门防风（这时需将方锁舌完全缩进锁体内），在室内外均可利用旋转执手，操纵斜舌来启闭门扇。

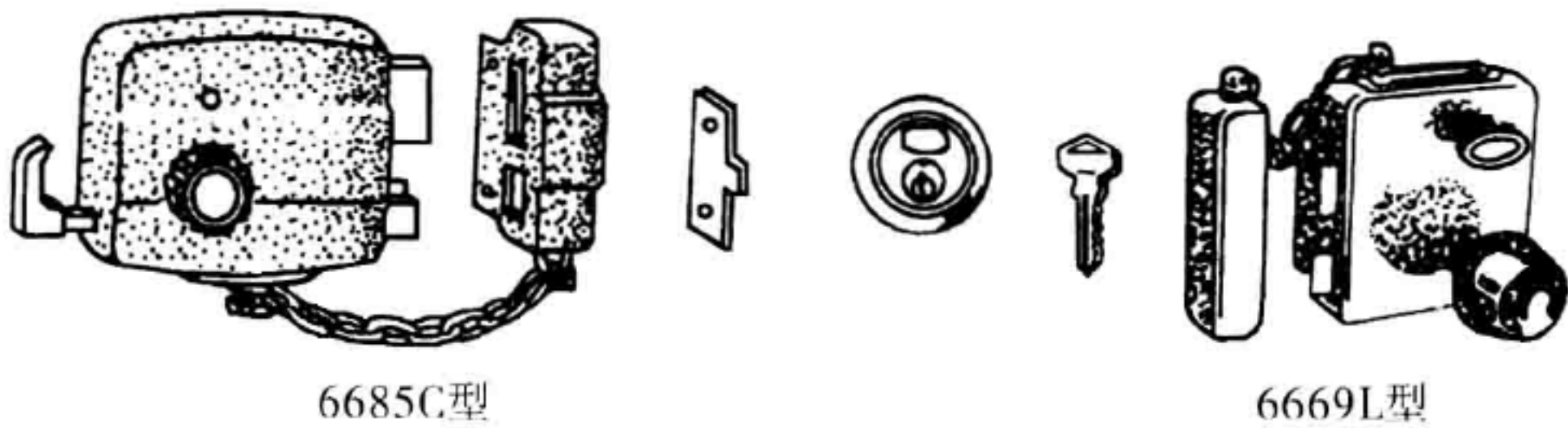


图 8 - 63

表 8 - 63 双舌弹子门锁型号及尺寸（单位：mm）

型号	锁头数目	锁头防钻结构	方锁舌防锯结构	安全链装置	方锁舌伸出		锁体尺寸				适用门厚
					节数	总长度	中心距	宽度	高度	厚度	
6669	单头	无	无	无	一节	18	45	77	55	25	35 ~ 55
6669L	单头	无	有	有	一节	18	60	91.5	55	25	35 ~ 55
6682	双头	无	无	无	三节	31.5	60	120	96	26	35 ~ 50
6685	单头	有	有	无	两节	25	60	100	80	26	35 ~ 55
6685C	单头	有	有	有	两节	25	60	100	80	26	35 ~ 55
6687	单头	有	有	无	两节	25	60	100	80	26	35 ~ 55
6687C	单头	有	有	有	两节	25	60	100	80	26	35 ~ 55
6688	双头	无	无	无	两节	25	60	100	80	26	35 ~ 50
6690	单头	无	有	无	两节	22	60	95	84	30	35 ~ 55
6690A	双头	无	有	有	两节	22	60	95	84	30	35 ~ 55
6692	双头	无	有	无	两节	22	60	95	84	30	35 ~ 55

注：锁体、安全链材料为低碳钢，锁舌、钥匙材料为铜合金。

7. 企口插锁

门扇带有企口的称为企口门。它有左开、右开和内开、外开之分。用于这种门上的企口（插）锁也有左、右之分，选用时必须根据门的开启方向来选择，否则会使锁体倒装，影响美观和使用。为了选用合适的企口锁，必须弄清楚企口门的开启方向，定向方法是：人站在室外，面向门，合页在门的左边的，为左开企口门；反之，则为右开企口门。企口锁的选用原则是：左内开和右外开的企口门应选用左企口锁（甲种企口锁），右内开和左外开的企口门应选用右企口锁（乙种企口锁）。

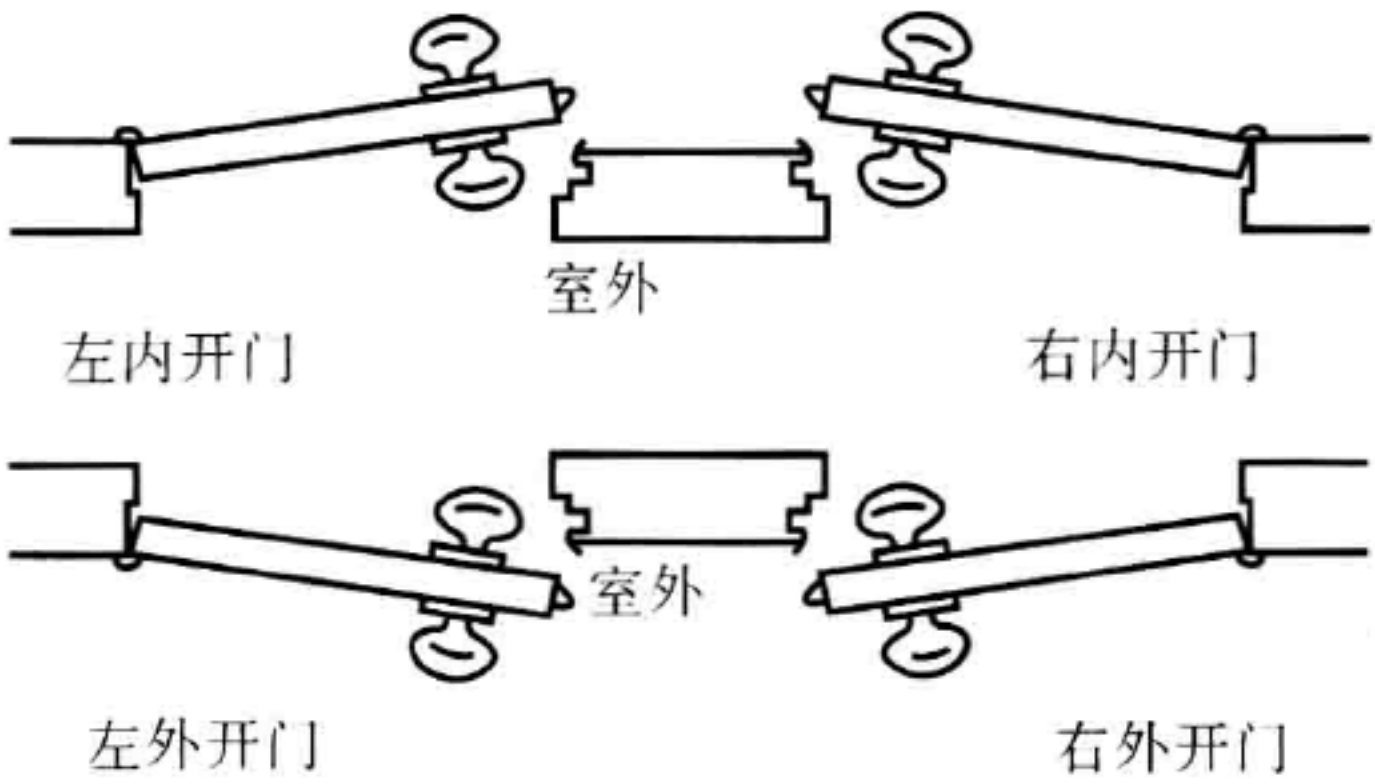


图 8 - 64

8. 玻璃橱门锁

玻璃橱门锁安装在展览橱、书橱等移动式玻璃橱门上，用于锁门。

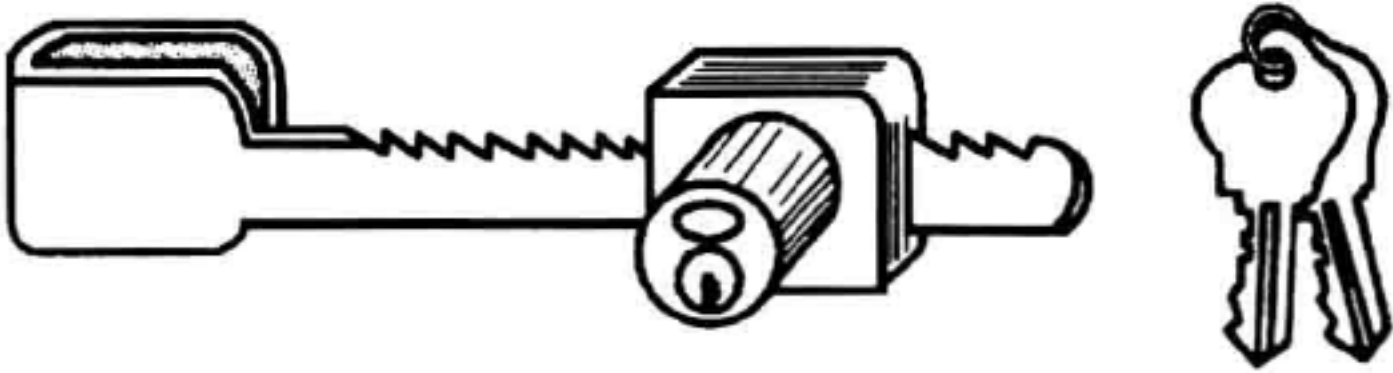


图 8 - 65

表 8 - 64 玻璃橱门锁的尺寸（单位：mm）

型号	锁头形状和结构	锁头直径	齿条全长
801 - 1	圆形弹子式	18	120
801 - 2	椭圆形弹子式	17 × 21	120

9. 铝合金窗锁

铝合金窗锁有两种型式：无锁头的窗锁分单面锁和双面锁；有锁头的窗锁分单开锁和双开锁。铝合金窗锁安装在铝合金窗上，用于锁窗。

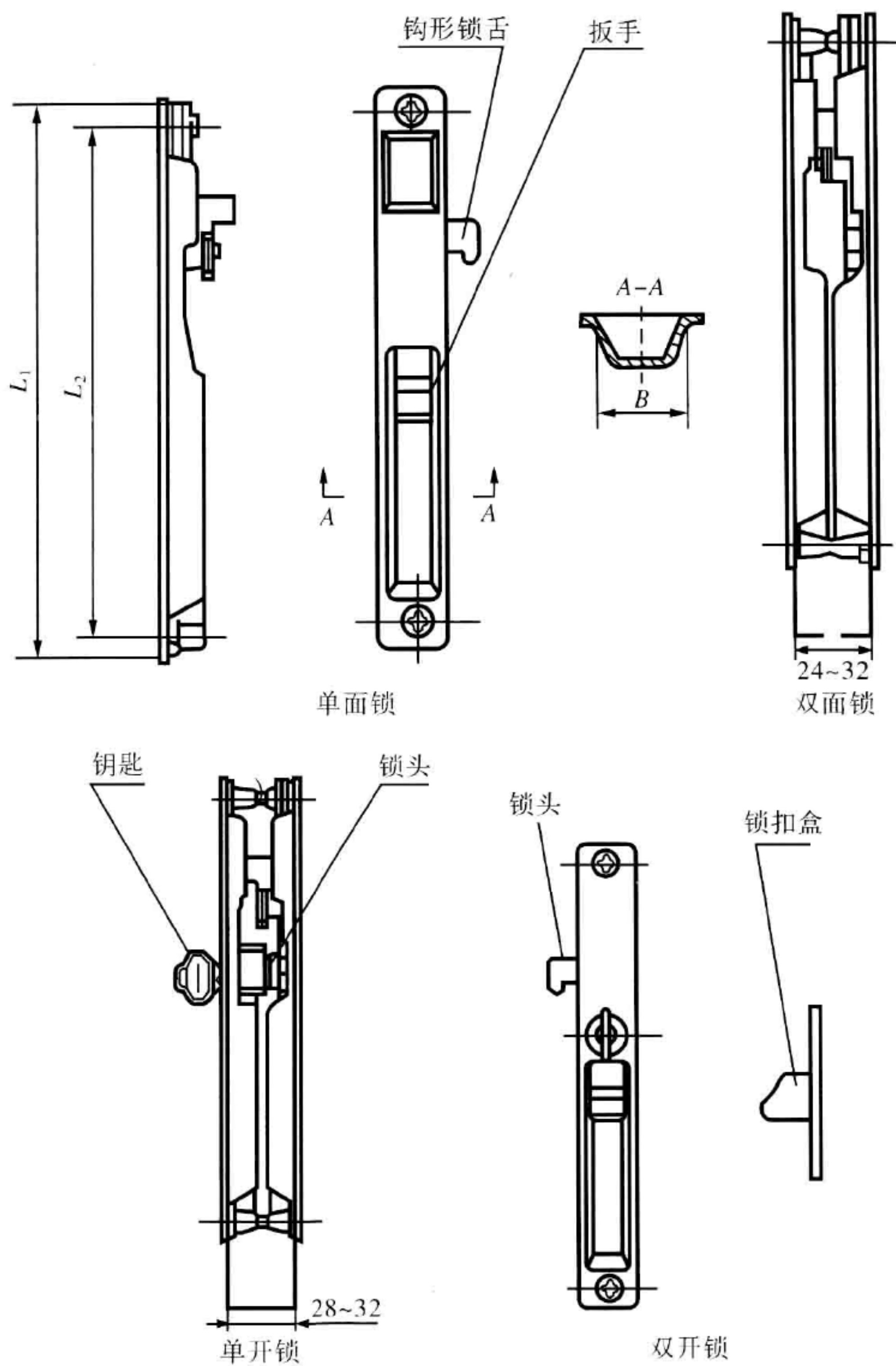


图 8-66 (单位: mm)

表 8 - 65 铝合金窗锁的规格及技术特性代号 (QB/T 3890—1999)
(单位: mm)

规格					
规格尺寸	<i>B</i>	12	15	17	19
安装尺寸	<i>L</i> ₁	87	77	125	180
	<i>L</i> ₂	80	87	112	168
技术特性代号					
型式	无锁头	有锁头	单面 (开)	双面 (开)	
代号	W	Y	D	S	

10. 铝合金门锁

表 8 - 66 铝合金门锁的尺寸及技术特性代号 (QB/T 3891—1999)
(单位: mm)

基本尺寸										
安装中心距		13.5	18		22.4		39		35.5	
锁舌伸出长度		≥8				≥10				
技术特性代号										
锁头代号		锁舌代号					执手代号		旋钮代号	
单锁头	双锁头	单方舌	单钩舌	单斜舌	双舌	双钩舌	有	无	有	无
1	2	3	4	5	6	7	8	0	9	0

第9章 建筑小五金

9.1 钉类

1. 一般用途圆钢钉

一般用途圆钢钉用于钉固木竹器材。一般用途圆钢钉按钉杆直径分为重型（代号为z）、标准型（代号为b）和轻型（代号为q），按钉帽外观分为菱形方格帽（代号为g）和平帽（代号为p）。

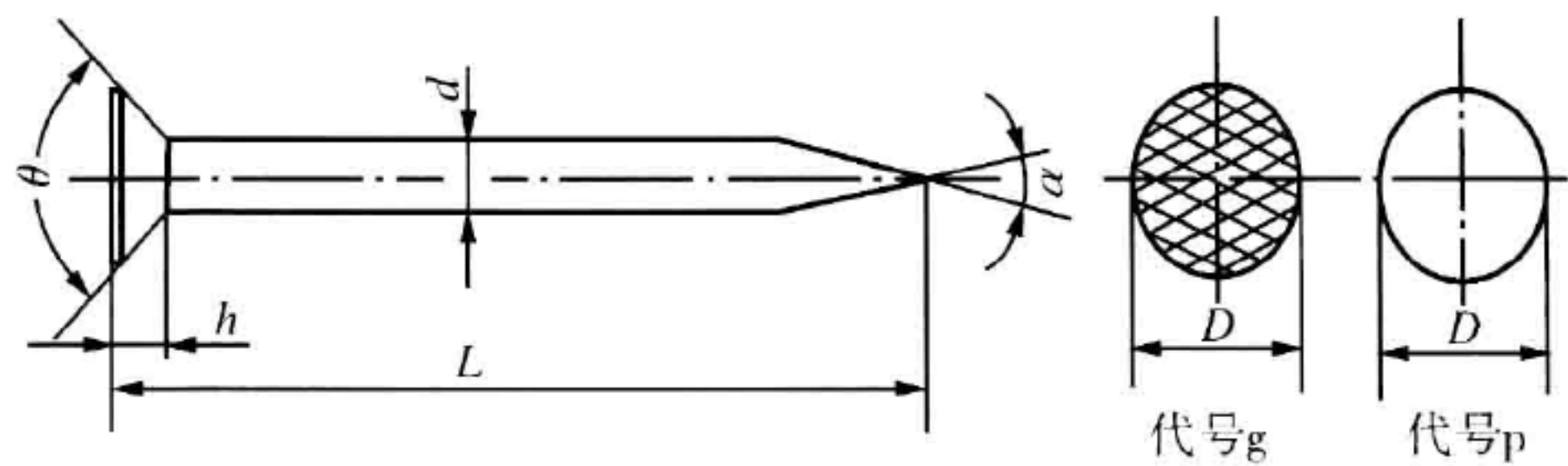


图9-1

表9-1 一般用途圆钢钉的规格尺寸（YB/T 5002—1993）

钉长 L/mm	钉杆直径 d/mm			1000 个圆钢钉质量/kg		
	重型	标准型	轻型	重型	标准型	轻型
10	1.10	1.00	0.90	0.079	0.062	0.045
13	1.20	1.10	1.00	0.120	0.097	0.080
16	1.40	1.20	1.10	0.207	0.142	0.119
20	1.60	1.40	1.20	0.324	0.242	0.177
25	1.80	1.60	1.40	0.511	0.395	0.302
30	2.00	1.80	1.60	0.758	0.60	0.473
35	2.20	2.00	1.80	1.06	0.86	0.70

续表

钉长 L/mm	钉杆直径 d/mm			1000 个圆钢钉质量/kg		
	重型	标准型	轻型	重型	标准型	轻型
40	2.50	2.20	2.00	1.56	1.19	0.99
45	2.80	2.50	2.20	2.22	1.73	1.34
50	3.10	2.80	2.50	3.02	2.42	1.92
60	3.40	3.10	2.80	4.35	3.56	2.90
70	3.70	3.40	3.10	5.94	5.00	4.15
80	4.10	3.70	3.40	8.30	6.75	5.71
90	4.50	4.10	3.70	11.3	9.35	7.63
100	5.00	4.50	4.10	15.5	12.50	10.40
110	5.50	5.00	4.50	20.9	17.00	13.70
130	6.00	5.50	5.00	29.1	24.30	20.00
150	6.50	6.00	5.50	39.4	33.30	28.00
175	—	6.50	6.00	—	45.70	38.90
200	—	—	6.50	—	—	52.10

2. 扁头圆钢钉

扁头圆钢钉主要用于木模制造、钉地板及家具等需将钉帽埋入木材的场合。

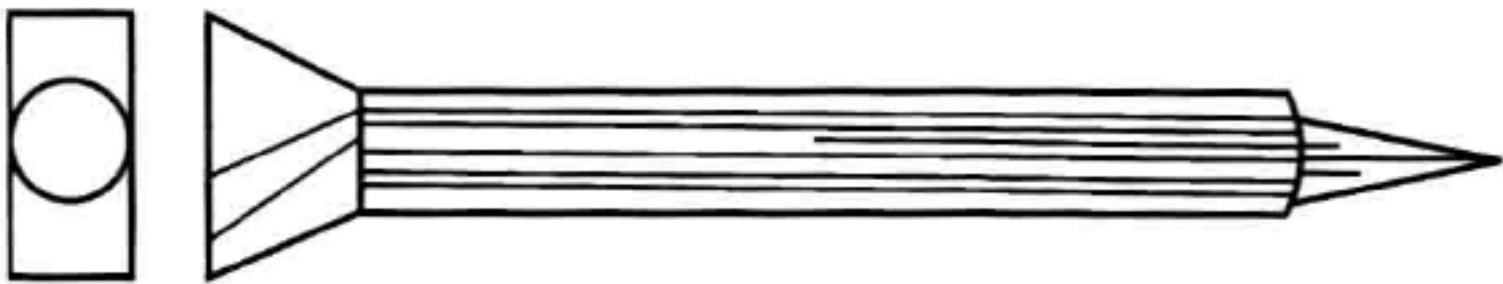


图 9 - 2

表 9 - 2 扁头圆钢钉的规格

钉长/mm	35	40	50	60	80	90	100
钉杆直径/mm	2	2.2	2.5	2.8	3.2	3.4	3.8
1000 个圆钢钉质量/kg	0.95	1.18	1.75	2.9	4.7	6.4	8.5

3. 盘头多线瓦楞螺钉

盘头多线瓦楞螺钉主要用于把瓦楞钢皮或石棉瓦楞板固定在木质建筑物（如屋顶、隔离壁等）上。这种螺钉用手锤敲击头部，即可钉入，但旋出时需 用螺钉旋具。

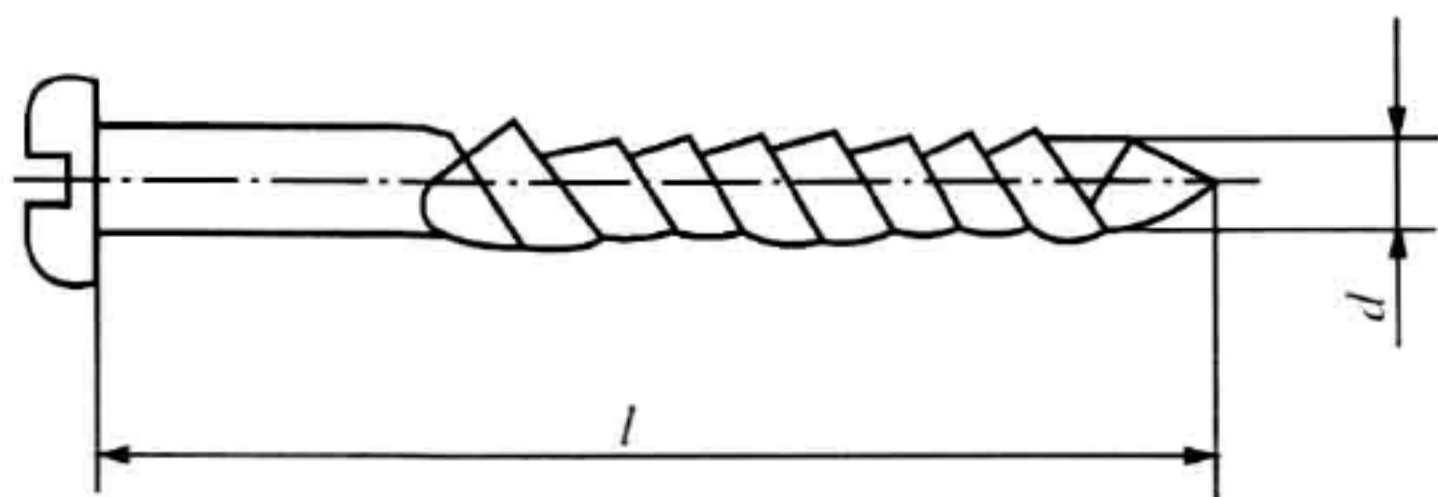


图 9 - 3

表 9 - 3 盘头多线瓦楞螺钉的规格

公称直径 d/mm	6		7	
钉长 l/mm	65	75	90	100

注：盘头多线瓦楞螺钉表面应全部镀锌钝化。

4. 瓦钉

瓦钉专门用于石棉瓦的钉固，使用时钉帽下应加垫圈防漏。

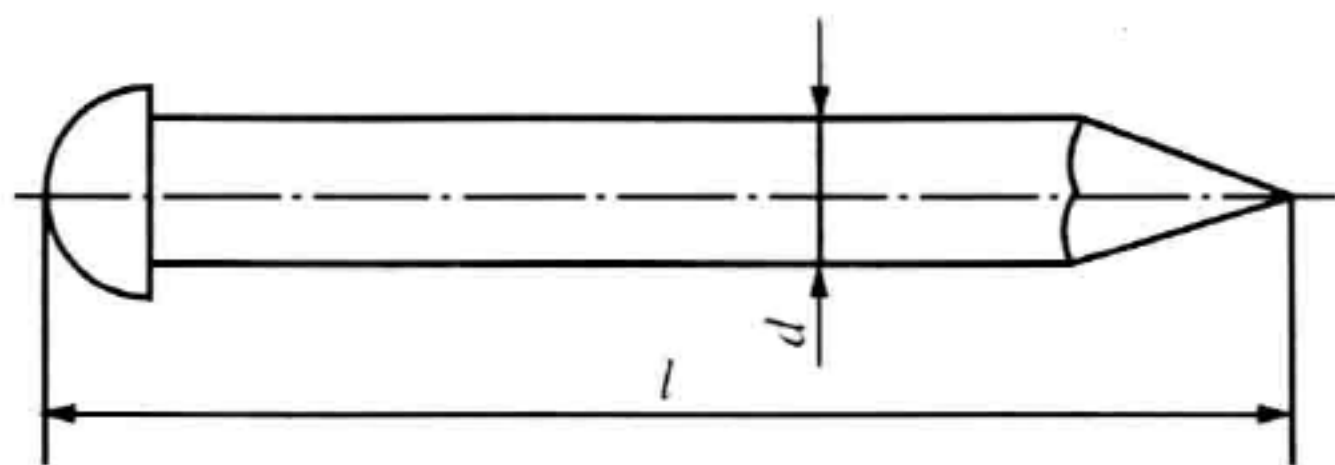


图 9 - 4

表 9 - 4 瓦钉的规格

钉长/mm	80, 90, 100
钉杆直径 d/mm	5
材质	Q235

5. 骑马钉

骑马钉又叫 U 形钉。主要用于钉固沙发弹簧、金属板网、金属丝网、刺丝，或室内外挂线和木材装运加固等。

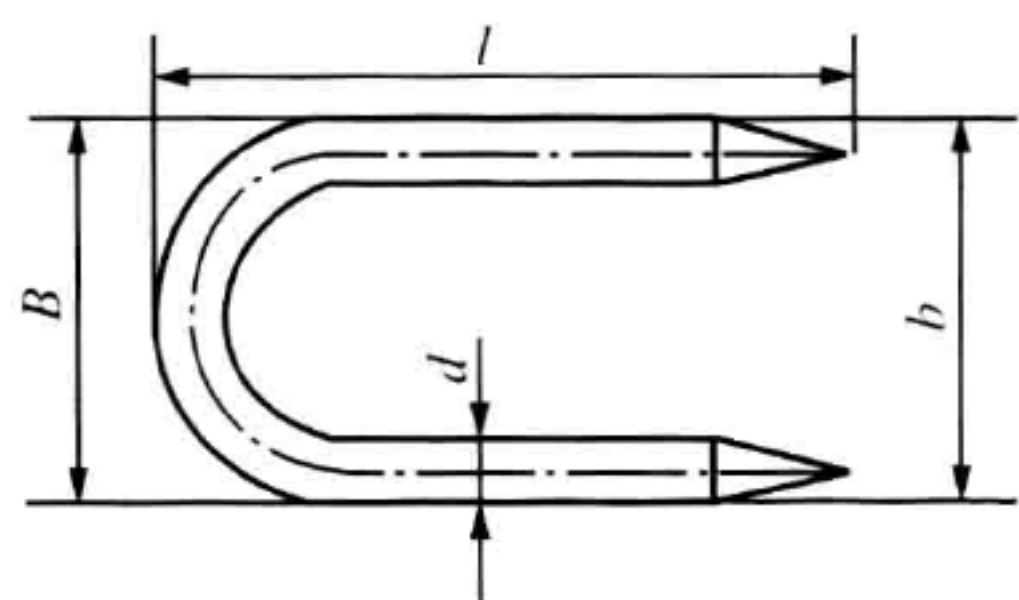


图 9 - 5

表 9 - 5 骑马钉的规格

钉长 l /mm	10	11	12	13	15	16	20	25	30
钉杆直径 d /mm	1.6	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2.0	2.2	2.7
大端宽度 B /mm	8.5	8.5	8.5	8.5	10	10	10.5/12	11/13	13.5/14.5
小端宽度 b /mm	7	7	7	7	8	8	8.5	9	10.5
1000 个骑马钉约重/kg	0.37	—	—	—	0.56	—	0.89	1.36	2.19
材质	Q195、Q215、Q235								

6. 拼合用圆钢钉

拼合用圆钢钉制造木箱、家具、门扇、农具及其他需要拼合木板时做销钉使用。



图 9 - 6

表 9 - 6 拼合用圆钢钉的规格

钉长/mm	25	30	35	40	45	50	60
钉杆直径/mm	1.6	1.8	2	2.2	2.5	2.8	2.8
1000 个圆钢钉质量/kg	0.36	0.55	0.79	1.08	1.52	2	2.4

7. 水泥钉

水泥钉用于在混凝土或砖结构墙上钉固制品的场合。分为杆钉（代号 T）和钉杆有拉丝杆钉（代号 ST）两种，ST 型仅用于钉固钢薄板。

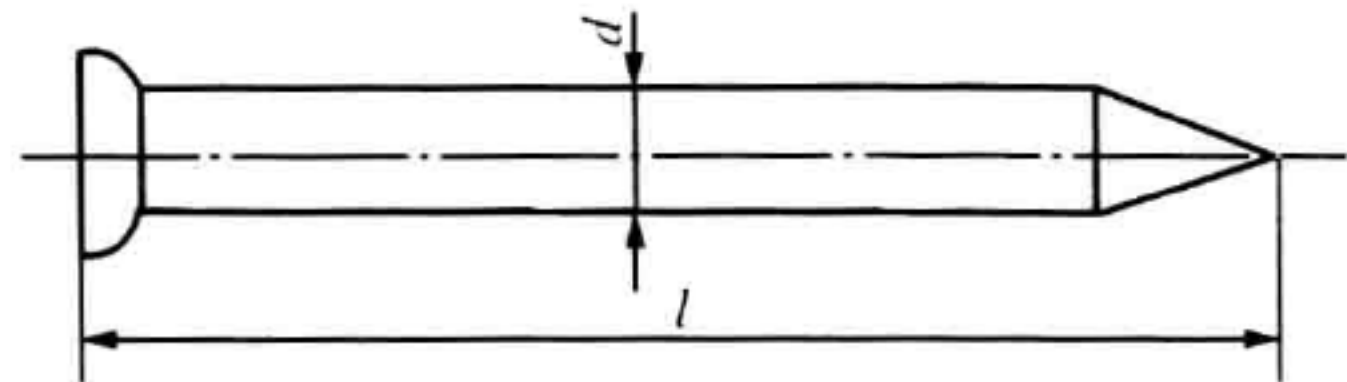


图 9 - 7

表 9 - 7 水泥钉的规格

钉号	钉杆尺寸/mm		1000 个水泥钉 质量/kg	钉号	钉杆尺寸/mm		1000 个水泥钉 质量/kg
	长度 l	直径 d			长度 l	直径 d	
7	101.6	4.57	13.38	10	50.8	3.40	3.92
7	76.2	4.57	10.11	10	38.1	3.30	3.01
8	76.2	4.19	8.55	10	25.4	3.40	2.11
8	63.5	4.19	7.17	11	38.1	3.05	2.49
9	50.8	3.76	4.73	11	25.4	3.05	1.76
9	38.1	3.76	3.62	12	38.1	2.77	2.10
9	25.4	3.76	2.51	12	25.4	2.77	1.40

8. 油毡钉

油毡钉专门用于修建房屋时，钉油毛毡用。使用时，在钉帽下要加油毛毡垫圈，防止钉孔处漏水。

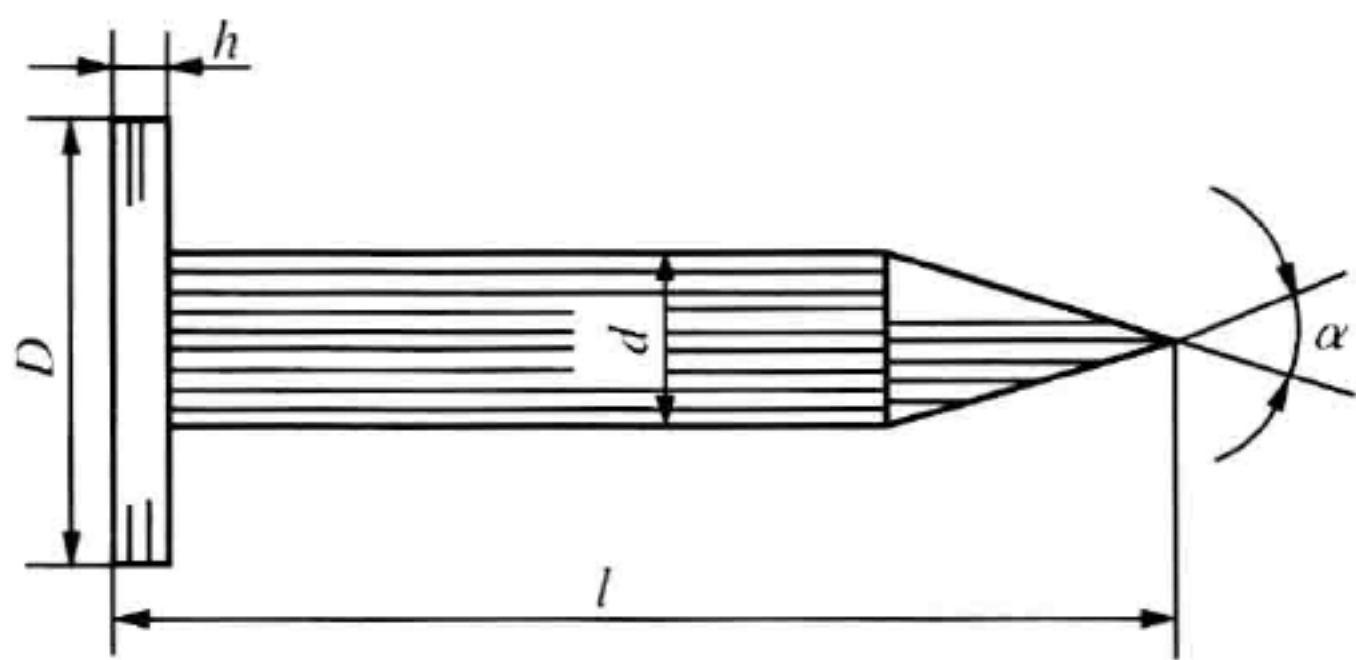


图 9 - 8

表 9 - 8 油毡钉的规格

规格/mm	钉杆尺寸/mm		1000 个油毡钉 质量/kg	规格/mm	钉杆尺寸/mm		1000 个油毡钉 质量/kg
	长度 l	直径 d			长度 l	直径 d	
15	15	2.5	0.58	19.05	19.05	3.06	1.10
20	20	2.8	1.00	22.23	22.23		1.28
25	25	3.2	1.50	25.40	25.40		1.47
30	30	3.4	2.00	28.58	28.58		1.65

续表

规格/mm	钉杆尺寸/mm		1000 个油毡钉 质量/kg	规格/mm	钉杆尺寸/mm		1000 个油毡钉 质量/kg
	长度 l	直径 d			长度 l	直径 d	
31.75	31.75	3.06	1.83	44.45	44.45	3.06	2.57
38.10	38.10		2.20	50.80	50.80		2.93

9. 家具钉

家具钉亦称无头钉，专门用于钉固木制家具或地板。

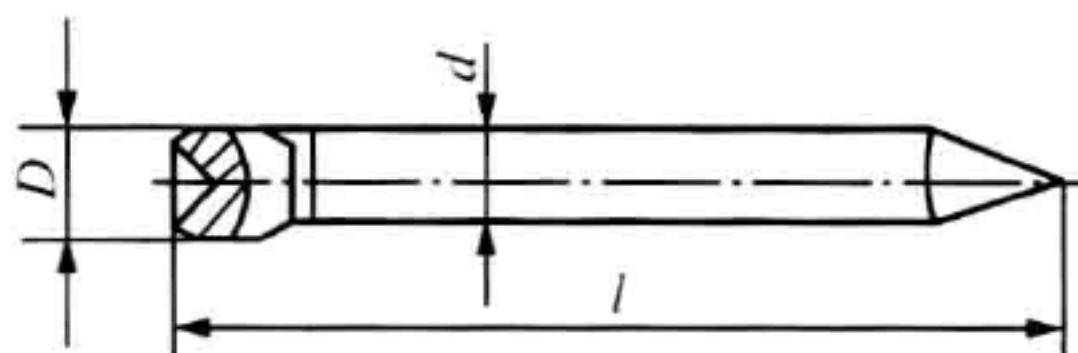


图 9-9

表 9-9 家具钉的规格

[illegible]

10. 碰焊钉

碰焊钉用于造船业。

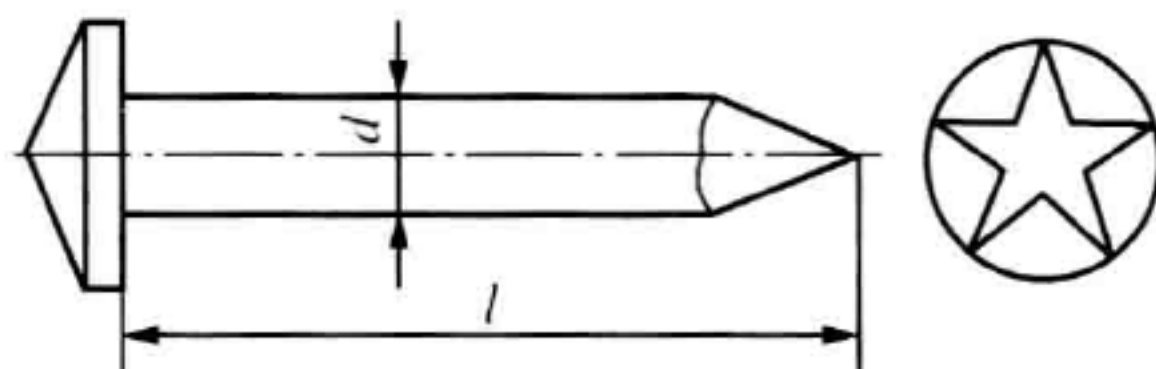


图 9-10

表 9-10 碰焊钉的规格

钉长 l/mm	45	50	60	70	80	90	100
钉杆直径 d/mm	2.5	2.8	3.1	3.4	3.7	4.1	4.5
材质	Q195, Q215						

11. 磨胎钢钉

磨胎钢钉供汽车轮胎翻修时黏合面拉毛、抛平使用。

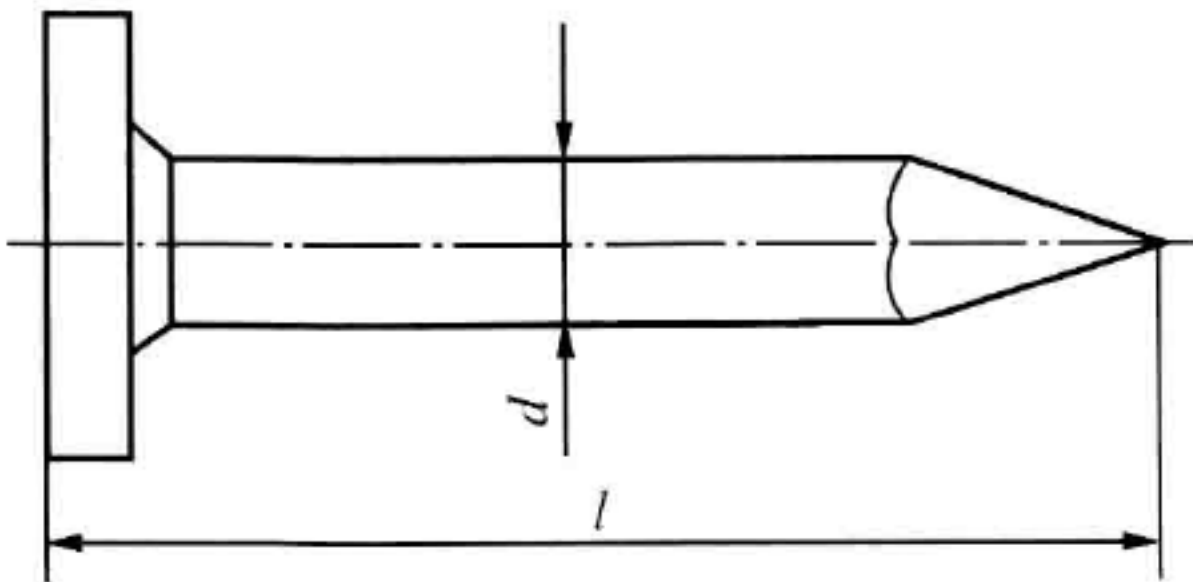


图 9 - 11

表 9 - 11 磨胎钢钉的规格

钉长 l/mm	15.5	16
钉杆直径 d/mm	2.7, 3.0	2.7
材质	Q215, Q235	

12. 橡皮钉

橡皮钉由于钉杆直径较大，起拔阻力较大，主要用于农具、家具、玩具、鞋的修理。

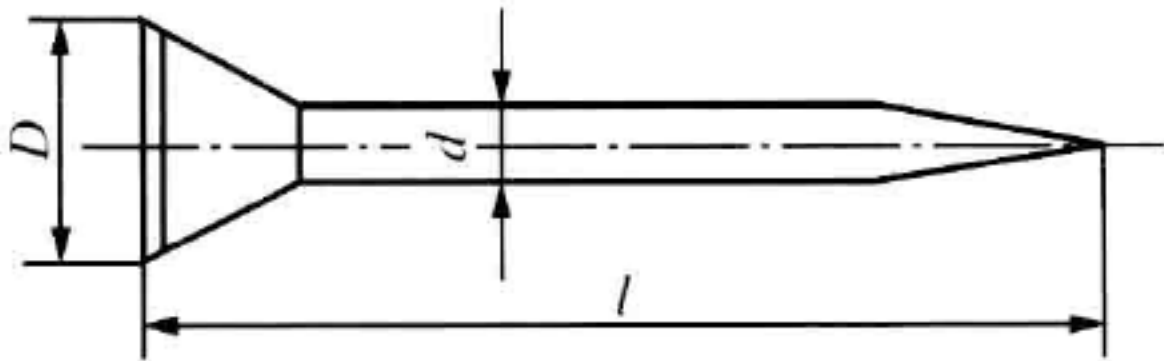


图 9 - 12

表 9 - 12 橡皮钉的规格

钉长 l/mm	20	22
钉杆直径 d/mm	2	2
钉帽直径 D/mm	3.9	3.9
材质	Q215, Q235	

13. 瓦楞钉

瓦楞钉专门用于固定屋面上的瓦楞铁皮。



图 9 - 13

表 9 - 13 瓦楞钉的规格

钉身 直径/ mm	钉帽 直径/ mm	长度 (除钉帽)/mm				钉身 直径/ mm	钉帽 直径/ mm	长度 (除钉帽)/mm			
		38	44.5	50.8	63.5			38	44.5	50.8	63.5
		1000 个瓦楞钉质量/kg						1000 个瓦楞钉质量/kg			
3.73	20	6.30	6.75	7.35	8.35	2.74	18	3.74	4.03	4.32	4.90
3.37	20	5.58	6.01	6.44	7.30	2.38	14	2.30	2.38	2.46	—
3.02	18	4.53	4.90	5.25	6.17						

14. 包装钉

包装钉用于钉固包装箱。

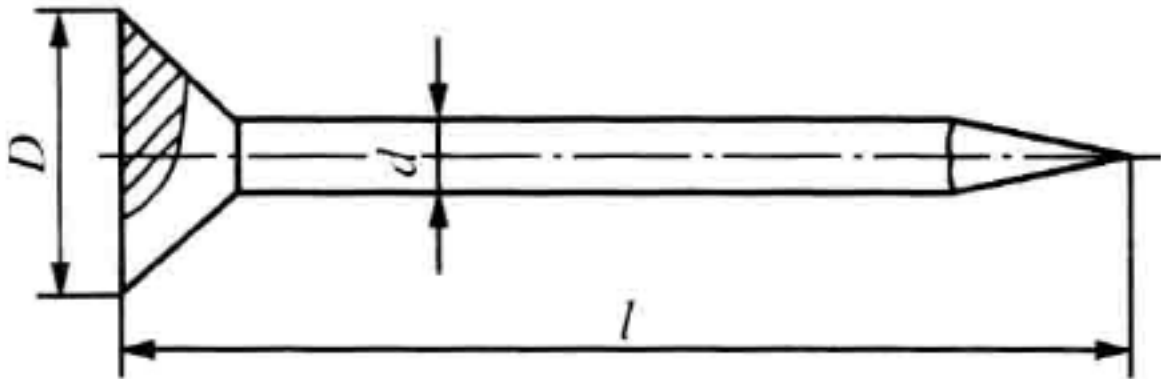


图 9 - 14

表 9 - 14 包装钉的规格

钉长 l /mm	25	30	38	45	50	57	64	70	75	82	89	100
钉杆直径 d /mm	1.6	1.8	2.0	2.0	2.4	2.4	2.8	2.8	3.4	3.4	3.4	—
钉帽直径 D /mm	1.7 d											
材质	Q215, Q235											

15. 鱼尾钉

鱼尾钉用于制造沙发、软坐垫、鞋、帐篷、皮革箱具、面粉筛、玩具、小型农具等，特点是钉尖锋利、连接牢固，以薄型应用较广。

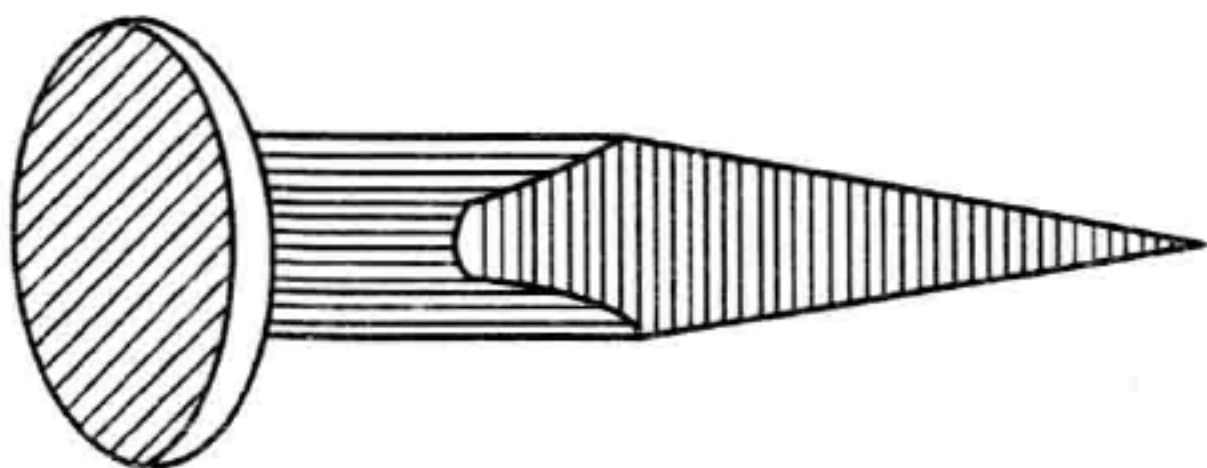


图 9 - 15

表 9 - 15 鱼尾钉的规格

种类	薄型 (A 型)					厚型 (B 型)					
全长/mm	6	8	10	13	16	10	13	16	19	22	25
钉帽直径/mm ≥	2.2	2.5	2.6	2.7	3.1	3.7	4	4.2	4.5	5	5
钉帽厚度/mm ≥	0.2	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60	0.65	0.65
卡颈尺寸/mm ≥	0.80	1.0	1.15	1.25	1.35	1.50	1.60	1.70	1.80	2.0	2.0
1000 个鞋钉质量/g	44	69	83	122	180	132	278	357	480	606	800
1kg 鱼尾钉个数	22700	14400	12000	8200	5550	7600	3600	2800	2100	1650	1250

16. 平杆型鞋钉

平杆型鞋钉用于钉制沙发、软坐垫等，特点是钉帽大、钉身粗、连接牢固。



图 9 - 16

表 9 - 16 平杆型鞋钉的规格

鞋钉全长/mm	10	13	16	19	25
钉帽直径/mm	4	4.5	5	5.5	6
钉帽厚度/mm	0.25	0.30	0.35	0.40	0.40
钉身末端宽度/mm ≤	0.80	0.90	0.95	1.05	1.15
钉尖角度/ (°) ≈	30	30	30	35	35
1000 个鞋钉质量/g	102	185	333	455	556
1kg 鞋钉个数	9800	5400	3000	2200	1800

17. 鞋钉

鞋钉用于鞋、体育用品、玩具、农具、木制家具等的制作和维修。

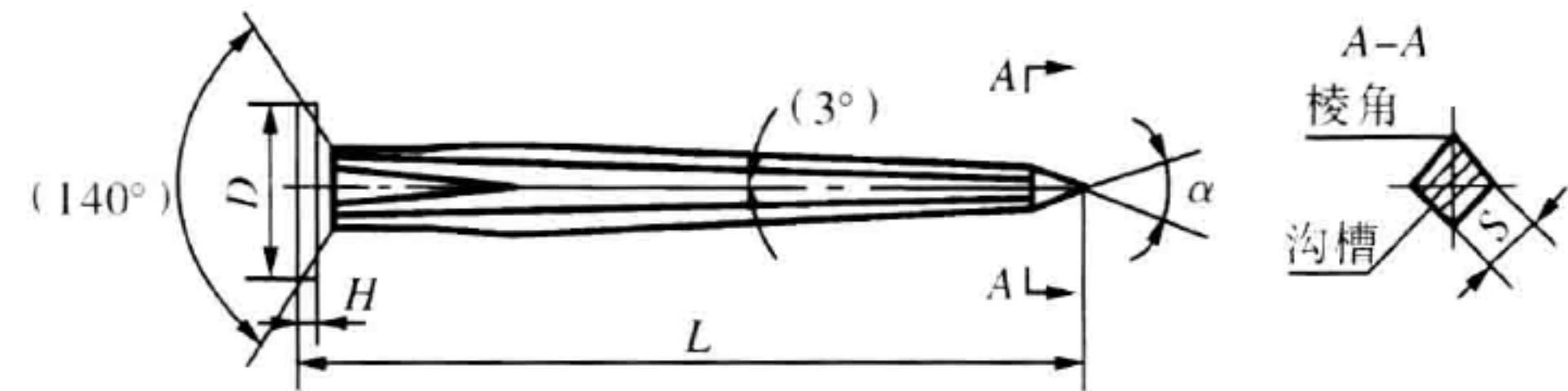


图 9 - 17

表 9 - 17 鞋钉的规格 (QB/T 1559—1992)

鞋钉全长 L/mm		10	13	16	19	22	25
钉帽直径 D/mm \geq	普通型 P	3.10	3.40	3.90	4.40	4.70	4.90
	重型 Z	4.50	5.20	5.90	6.10	6.60	7.00
钉帽厚度 H/mm \geq	普通型 P	0.24	0.30	0.34	0.40	0.44	0.44
	重型 Z	0.30	0.34	0.38	0.40	0.44	0.44
钉杆末端宽度 S/mm \leq	普通型 P	0.74	0.84	0.94	1.04	1.14	1.24
	重型 Z	1.04	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50
钉尖角度 $\alpha/(\text{°})$ \leq	P, Z	28	28	28	30	30	30
1000 个鞋钉质量 (参考) $/\text{g}$ \approx	普通型 P	91	152	244	345	435	526
	重型 Z	156	238	345	476	625	769
百克鞋钉个数 \approx	普通型 P	1100	660	410	290	230	190
	重型 Z	640	420	290	210	160	130

18. 瓦楞垫圈及羊毛毡垫圈

瓦楞垫圈衬垫在瓦楞螺钉钉头下面,可增大钉头支承面积,降低钉头作用在瓦楞铁皮或石棉瓦楞板上的压力。羊毛毡垫圈衬垫在瓦楞垫圈下面,可起密封作用,防止液体渗漏。

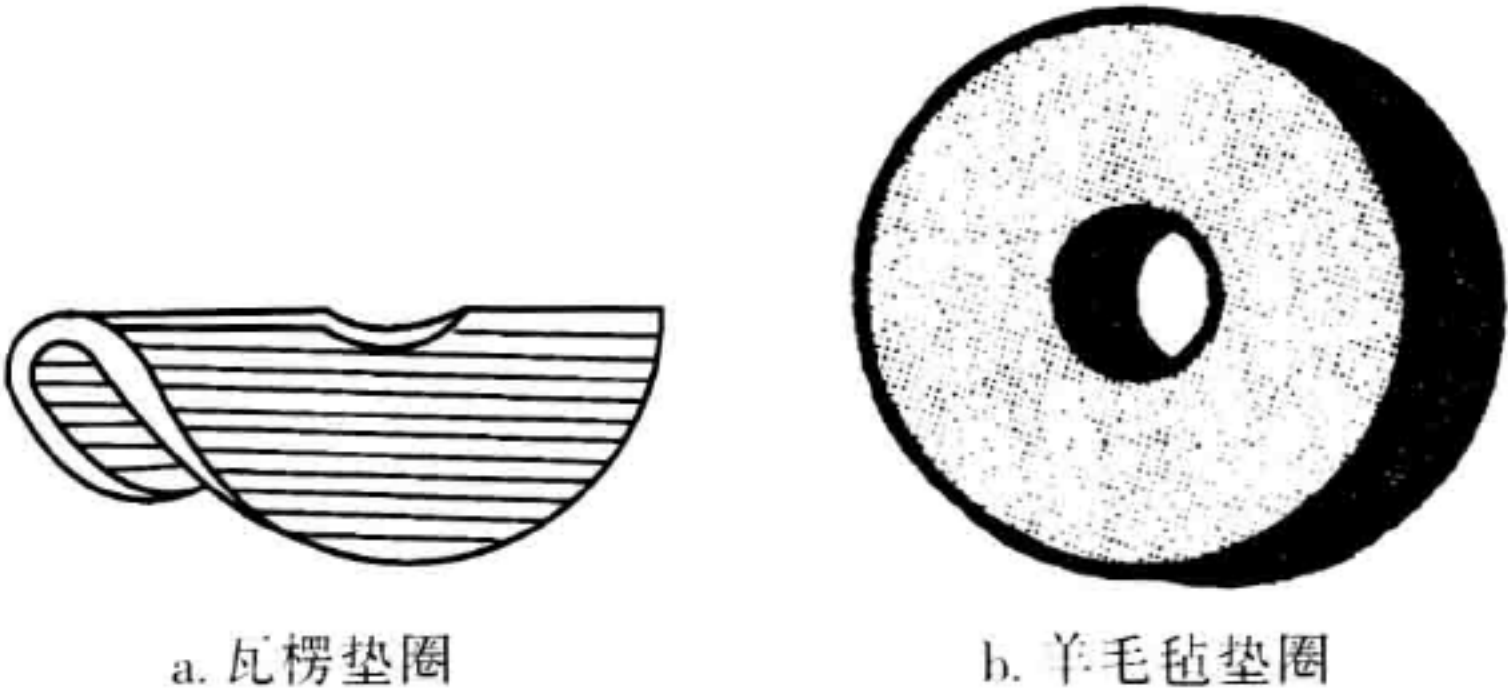


图 9 - 18

表 9 - 18 瓦楞垫圈及羊毛毡垫圈的规格（单位：mm）

名称	公称直径	内径	外径	厚度
瓦楞垫圈	7	7	32	1.5
羊毛毡垫圈	6	6	30	3.2, 4.8, 6.4

9.2 网类

1. 窗纱

窗纱用于以制作纱窗、纱门、菜橱、菜罩、蚊蝇拍、捕虫器等。窗纱有低碳钢涂（镀）层窗纱、铝窗纱、塑料窗纱等。塑料窗纱也可用作过滤器材，但工作温度不宜超过 50℃。

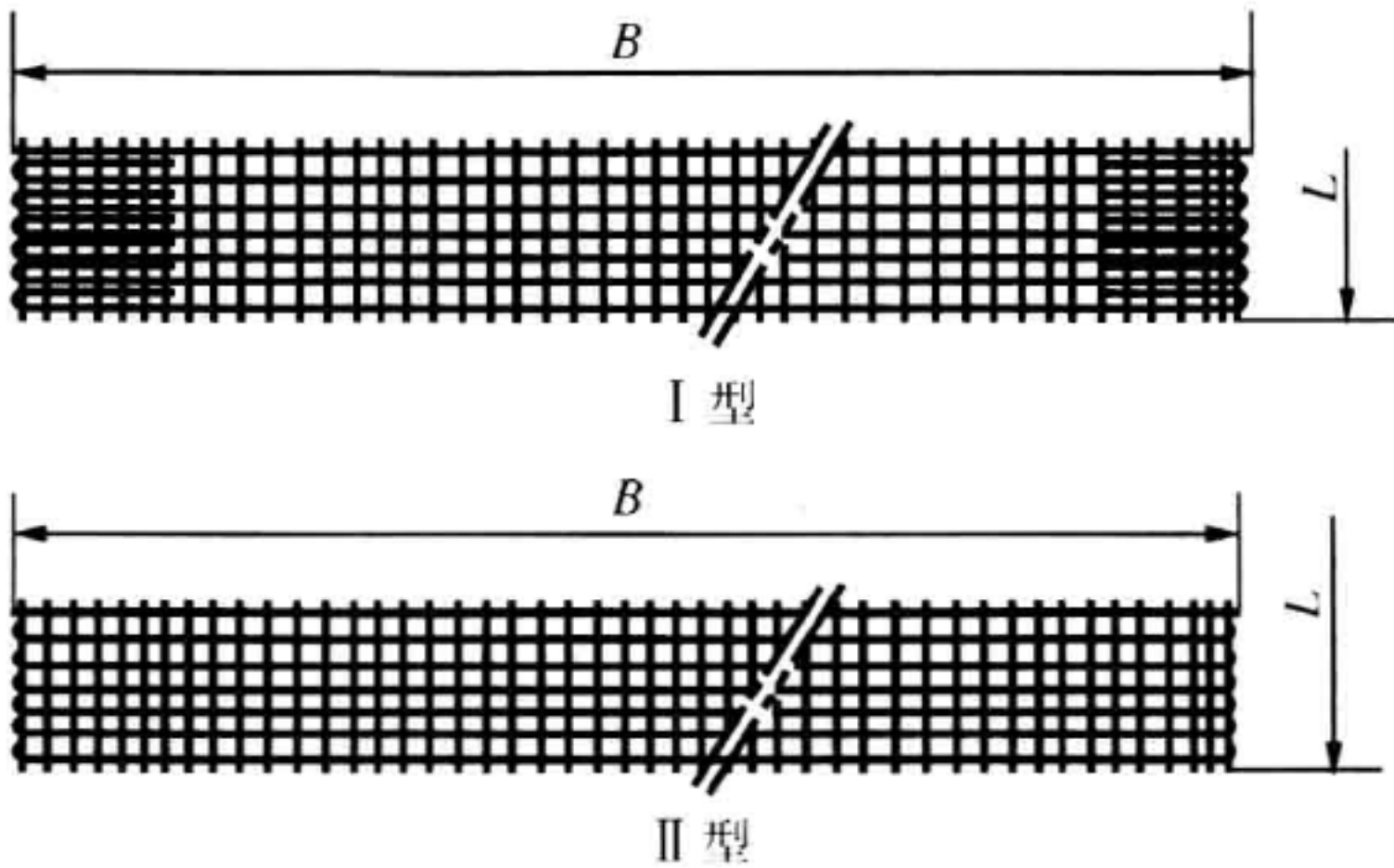


图 9 - 19

表 9 - 19 窗纱的规格尺寸（QB/T 4285—2012）

品种	每 25.4mm 目数		孔距/mm		(宽度 B × 长度 L) /mm		
					1000 × 25000	1000 × 30000	914 × 30480
	经向	纬向	经向	纬向	每匹质量/kg		
金属丝编织涂漆、 涂塑、镀锌窗纱 (QB/T 4285—2012)	14	14	1.8	1.8	10.5	12.5	11.5
	16	16	1.6	1.6	12	14	13
	18	18	1.4	1.4	13	15	14.5
	14	16	1.8	1.6	11	13	12

续表

品种		每 25.4mm 目数		孔距/mm		(宽度 $B \times$ 长度 L) /mm		
						1000 \times 25000	1000 \times 30000	914 \times 30480
		经向	纬向	经向	纬向	每匹质量/kg		
玻璃纤维 涂塑窗纱	4514A	14	14	1.8	1.8	3.9 ~ 4.1		
	4514B							
	4516	16	16	1.6	1.6	4.3 ~ 4.5		
塑料窗纱		16	16	1.6	1.6	—	—	3.6

2. 梯形网

梯形网做保温墙的加强网和石棉瓦中的加强网。

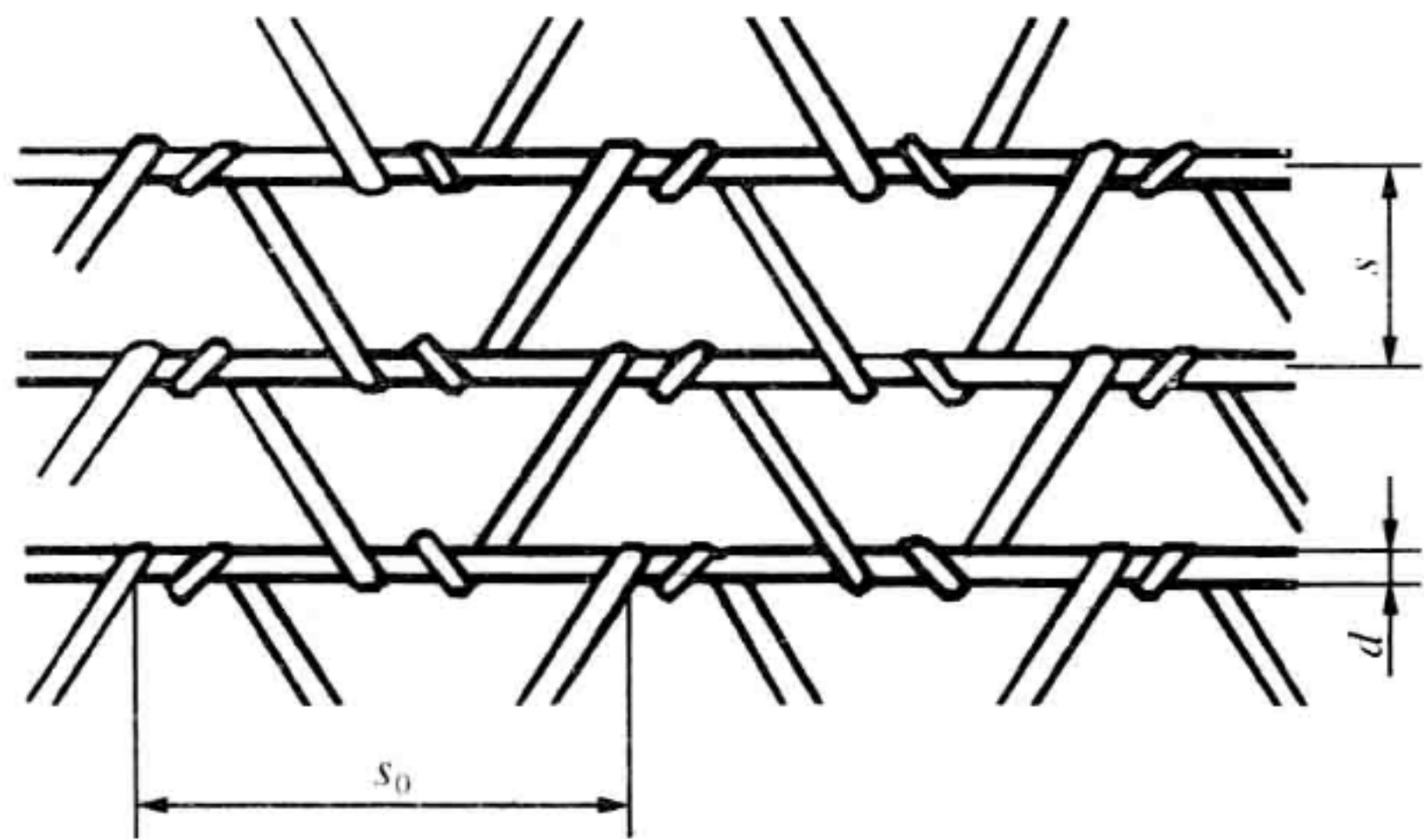


图 9 - 20

表 9 - 20 梯形网的规格尺寸

网孔尺寸 s/mm	绕缝箱距 s_0/mm	绕丝抗拉 强度/MPa	直丝线径 d/mm	直丝抗拉强度 /MPa	网面尺寸/mm		材质
					长度	宽度	
13	42	≥ 539	0.7 ~ 1.2	≥ 833	1840	880	Q195, Q215
19			0.7 ~ 1.4				

3. 斜方眼网

斜方眼网用于建筑围栏及设备防护。

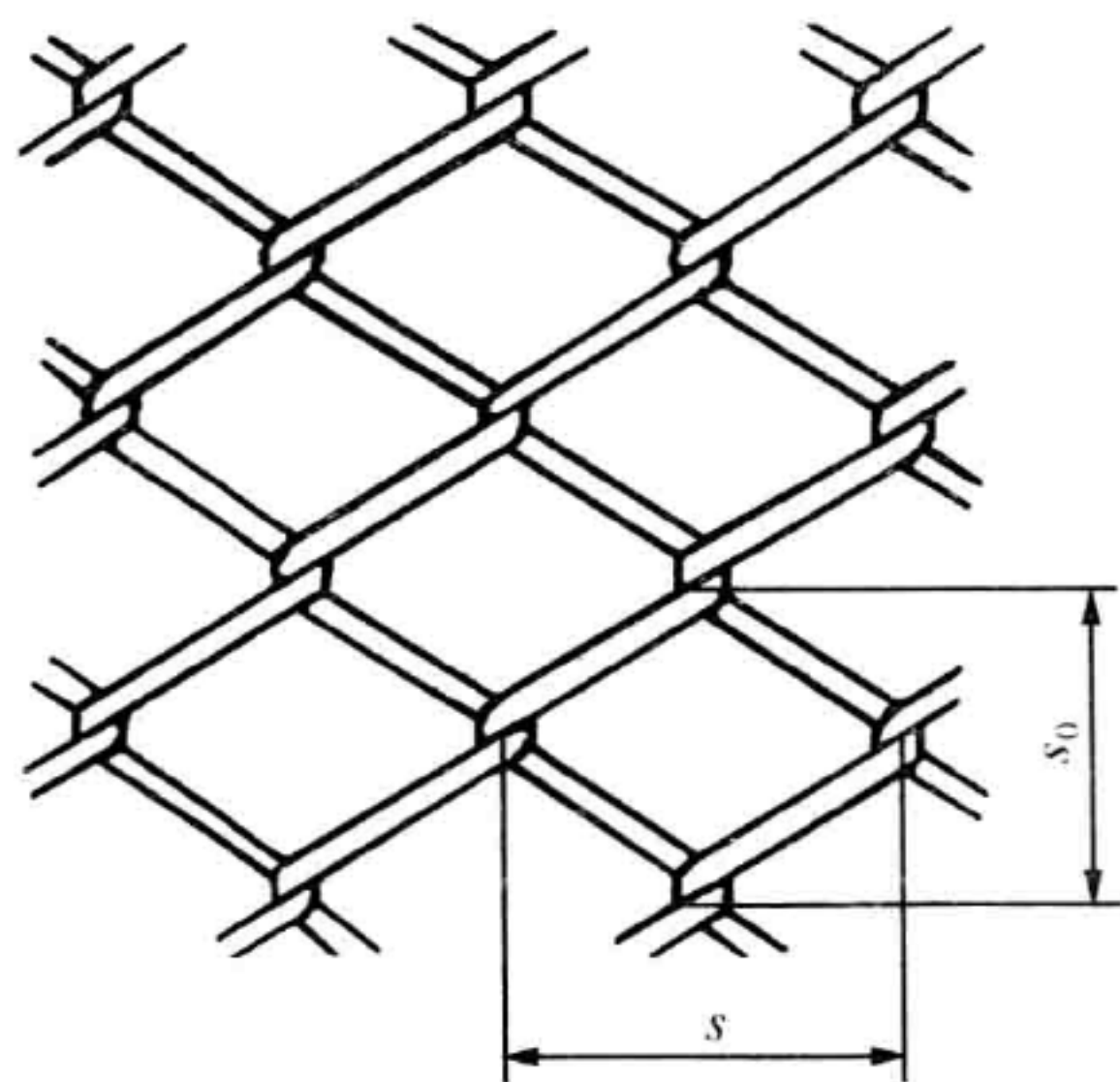


图 9 - 21

表 9 - 21 斜方眼网的规格尺寸

线径/mm		0.9		1.25		1.6		2.0		2.8		3.5		4.0		5	6	8					
网孔尺寸/mm	长节距 s	18	16	20	30	20	30	60	30	40	60	38	40	60	100	51	60	70	100	80	240	100	
	短节距 s_0	12	8	10	15	8	15	30	15	20	30	38	17	30	50	51	30	35	50	40	120	25	50
网面尺寸	长度/mm	1000 ~ 5000																					
	宽度/mm	50 ~ 2000																					
材质		Q195, Q215																					

4. 点焊网

点焊网用于建筑业及防护栏栅等。

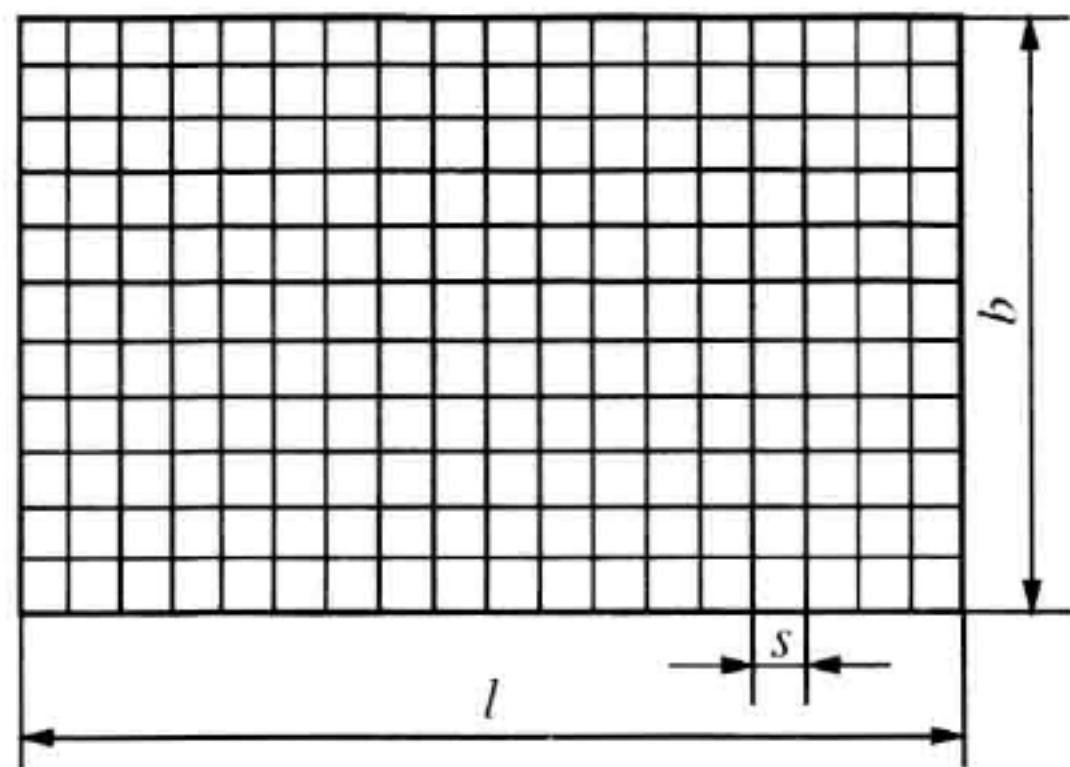


图 9 - 22

表 9-22 点焊网的规格

网孔尺寸 s/mm		丝径/ mm	网面尺寸/ mm		材质
经向	纬向		网长 l	网宽 b	
6.4	6.4	0.64 ~ 1.06	30000	609, 762, 914, 1000	Q195
9.5	9.5				
12.7	12.7	0.71 ~ 1.06			
19	19	1.06 ~ 1.65			
25.4	25.4	1.24 ~ 1.82			
25.4	12.7	1.24 ~ 1.47			
50.8	25.4	2.41			
50.8	50.8	1.82			

5. 重型钢板网

重型钢板网用作工矿设备的平台踏板，强度大、防滑性能好。

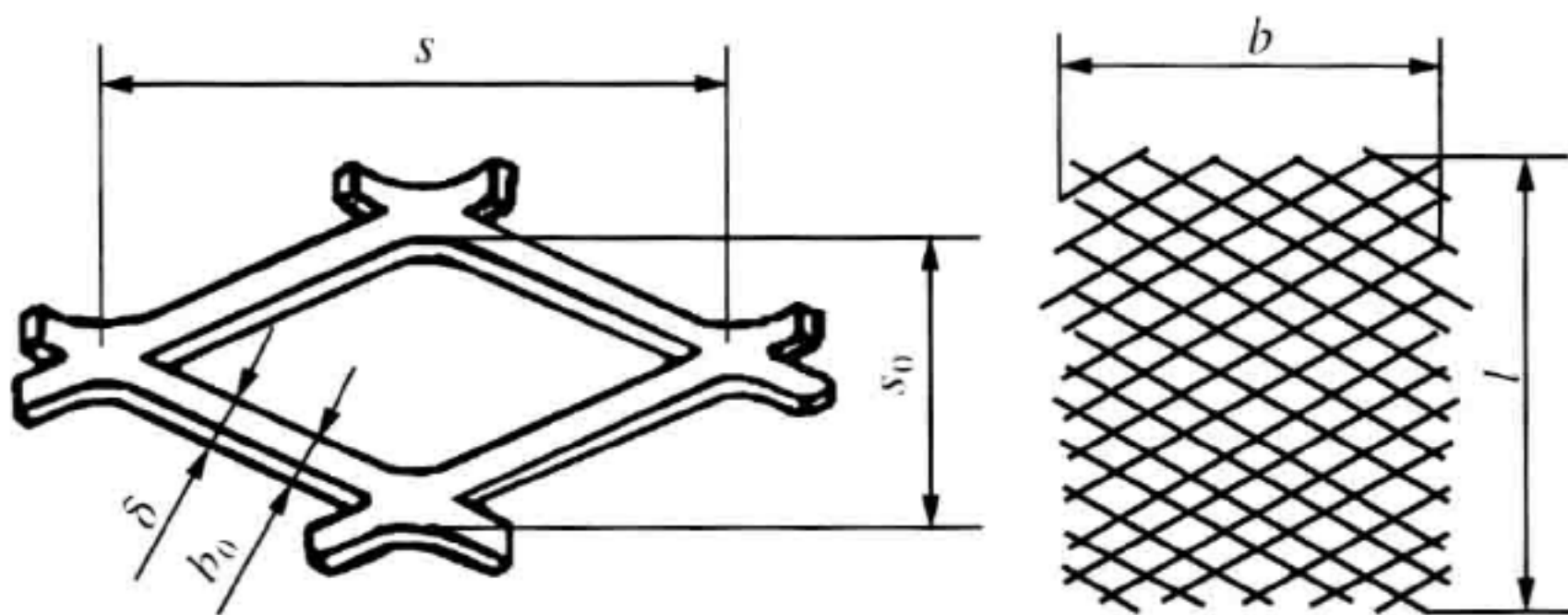


图 9-23

表 9-23 重型钢板网的规格

板厚 δ/mm		4			4.5		5			6			7		8	
网格尺寸/ mm	短节距 s_0	22	30	36	22	30	24	32	38	28	38	56	40	60	40	80
	长节距 s	60	80	100	60	80	60	80	100	—	100	150	100	150	100	200
	丝梗宽 b_0	4.5	5	6	5	6	6	6	7	7	7	7	8	8	9	10
网面尺寸/ mm	宽度 b	1500, 1800, 2000														
	长度 l	2000, 5000														
材质		Q195, Q215, Q235														

6. 铝板网

铝板网适用于仪表、设备及建筑物的通风、防护、过滤及装饰。

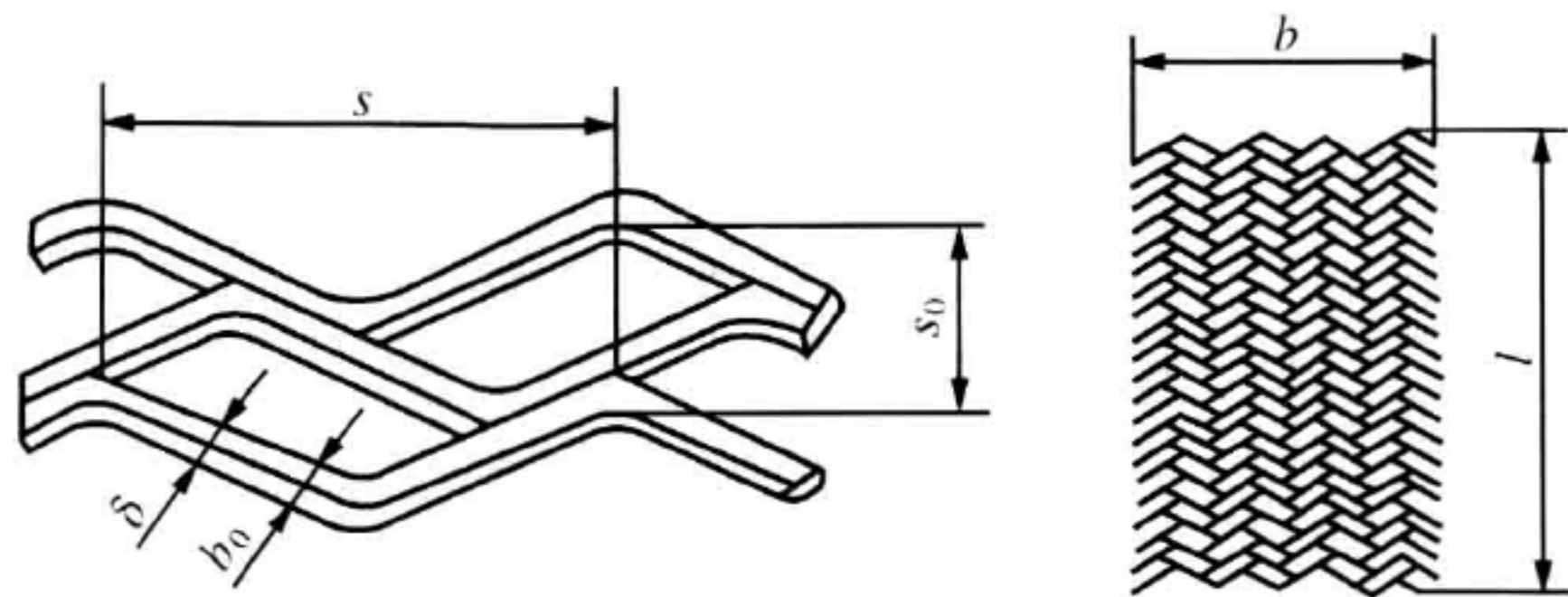


图 9-24

表 9-24 铝板网的规格

种类	板厚 δ / mm	短节距 s_0 / mm	长节距 s / mm	丝梗宽 b_0 / mm	宽度 b / mm	长度 l / mm	材质
铝板网	0.3	1.1	3	0.4	≤ 500	500 ~ 2000	L2, L3
		1.5	4	0.5			
		3	6	0.6			
	0.4	1.5	4	0.5			
		2.3	6	0.6			
	0.5	3	8	0.7	≥ 400		
		5	10	0.8			
	1.0	4		1.1			
		5	12.5	1.2			
	人字形铝板网	0.4	1.7	6	0.5		
2.2			8	0.5			
0.5		1.7	6	0.6	≤ 500		
		2.8	10	0.7			
		3.5	12.5	0.8			
1.0		2.8	10	2.5	1000		
		3.5	12.5	3.1	2000		

7. 正反捻加强筋六角网

正反捻加强筋六角网用于土建、管道保温及防护围栏等。

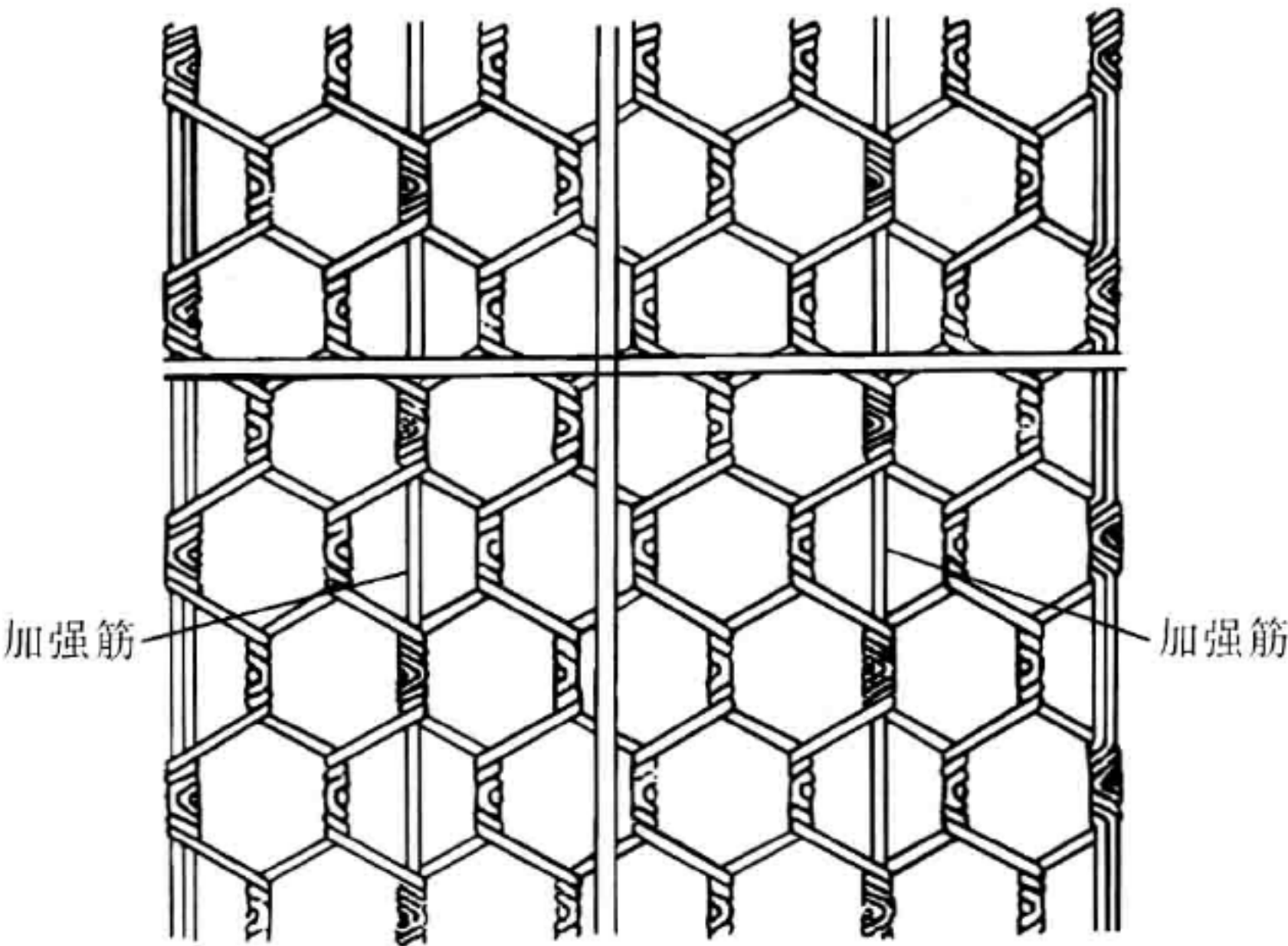


图 9 - 25

表 9 - 25 正反捻加强筋六角网的规格 (QB/T 1925. 2—1993)

网孔尺寸 W/mm		10	13	16	20	25	30 , 40	50 , 75
丝径/mm		0.45 ~ 0.70	0.45 ~ 0.80	0.45 ~ 0.90	0.45 ~ 1.00	0.45 ~ 1.20	0.55 ~ 1.40	0.60 ~ 1.40
加强筋根数		1		2		3		4
网面尺寸 /mm	长度	10000 ~ 50000						
	宽度	500 ~ 750		800 ~ 1200	1210 ~ 1500		1510 ~ 2000	
材质		Q215						

8. 正反捻六角网

正反捻六角网适用于石化、建筑业管道保温防护、围栏。

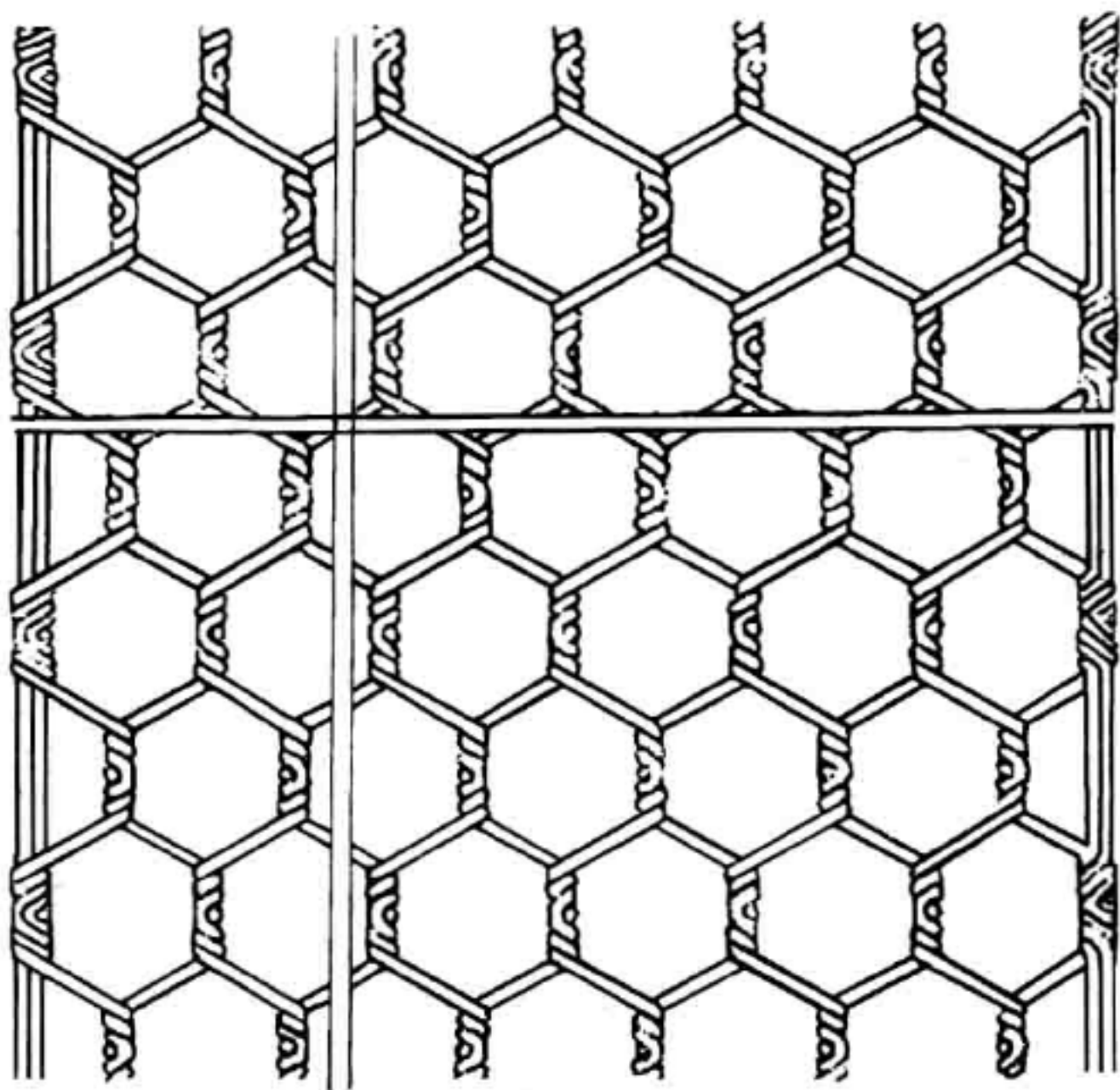


图 9 - 26

表 9 - 26 正反捻六角网的规格 (QB/T 1925. 2—1993)

网孔尺寸 W/mm		10	13, 16	20	25, 30, 40	75
丝径/mm		0.5 ~ 0.8	0.5 ~ 1.0	0.5 ~ 1.2	0.5 ~ 1.4	0.6 ~ 1.4
网面尺寸/mm	长度	10000 ~ 50000				
	宽度	300 ~ 2000				
材质		Q215				

9. 六角网

六角网适用于建筑、保温、防护及围栏等，分为 D 型（先镀锌后编织）及 B 型（先编织后镀锌）。

表 9 - 27 六角网的规格 (QB/T 1925. 2—1993)

网孔尺寸 W/mm	斜边差/mm ≤	丝径/mm	长度/mm	宽度/mm	材质
10	2.5	0.40 ~ 0.60	25000 ~ 50000	500 ~ 2000	热镀锌低碳钢丝、电镀锌低碳钢丝及一般用途低碳钢丝
13	3	0.40 ~ 0.90			
16	4	0.40 ~ 0.90			
20	5	0.40 ~ 1.00			
25	6.5	0.40 ~ 1.30			

续表

网孔尺寸 W/mm	斜边差/mm ≤	丝径/mm	长度/mm	宽度/mm	材质
30	7.5	0.45 ~ 1.30	25000 ~ 50000	500 ~ 2000	热镀锌低碳 钢丝、电镀锌 低碳钢丝及一 般用途低碳钢 丝
40	8				
50	10	0.50 ~ 1.30			
75	12				

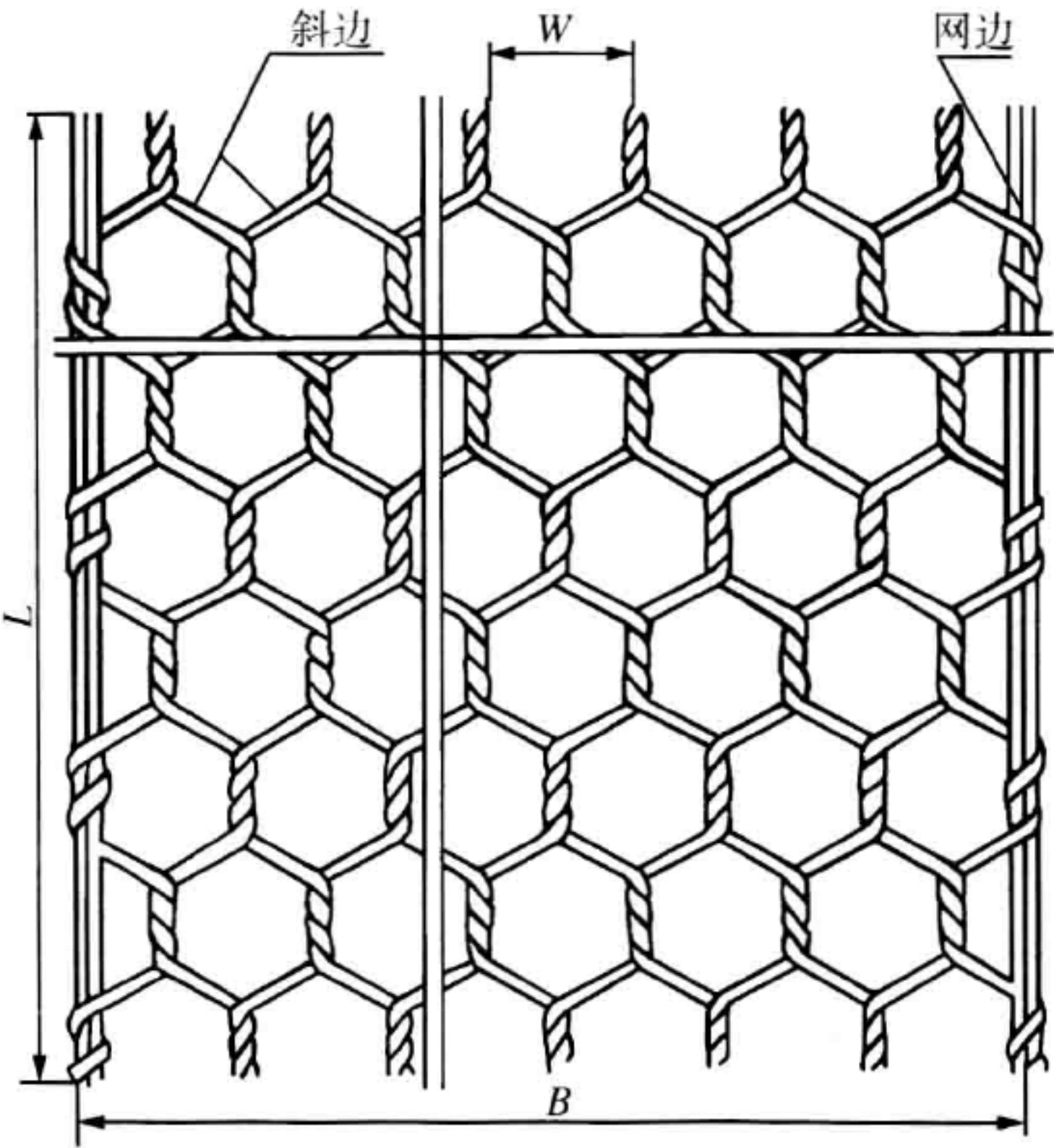


图 9-27

10. 钢板网

钢板网按不同的网格、网面尺寸分别可用作混凝土钢筋，门窗防护层，养鸡场等的隔离网，机械设备的防护罩，工厂、仓库、工地等的隔离网，工业过滤设备，水泥船基体以及轮船、电站、码头、大型机械设备上用的平台、踏板等。

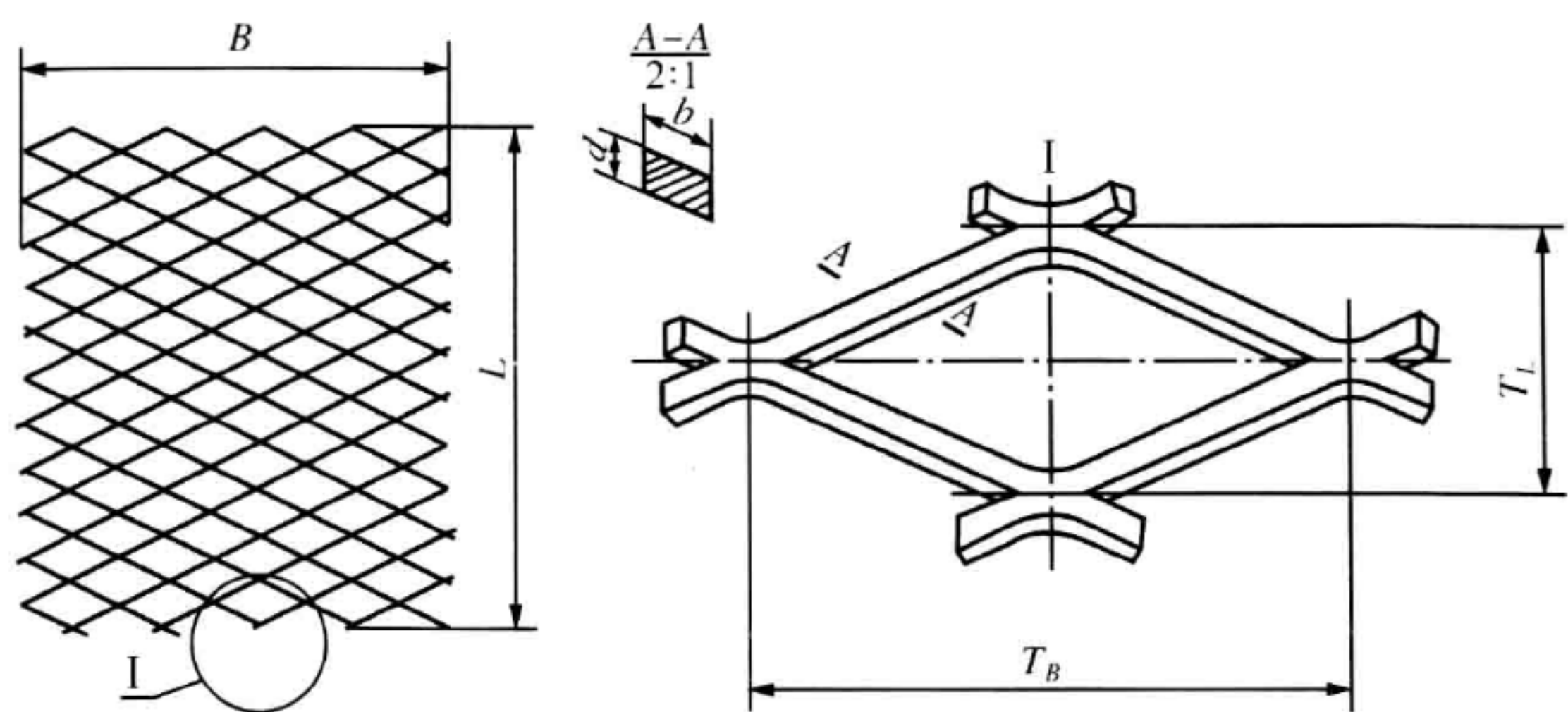


图 9 - 28

表 9 - 28 钢板网的规格 (QB/T 2959—2008)

板厚/mm	网格尺寸/mm			网面尺寸/mm		钢板网理论质量 / (kg/m ²)
	短节距 T_L	长节距 T_B	丝硬宽 b	网面宽 B	网面长 L	
0.5	5	12.5	1.11	2000	1000	1.74
	10	25	0.96		600	0.75
	10	25	0.96		1000	
	14	25	0.62		600	0.35
	14	15	0.70		1000	0.39
	5	12.5	1.10	1000 或 2000	2000	1.73
	8	20		2000	3000	1.08
	10	25			4000	0.88
	12	30			4000	0.88
0.8	10	25	0.96		600	1.20
	10	25	1.14		1000	1.43
	10	25	1.12		4000	1.41
	12	30	1.35		4000	1.41
	15	40	1.68		4000	1.41
1.0	10	25	1.10		600	1.73
	10	25	1.15		1000	1.81

续表

板厚/mm	网格尺寸/mm			网面尺寸/mm		钢板网理论质量 / (kg/m ²)
	短节距 T_L	长节距 T_B	丝硬宽 b	网面宽 B	网面长 L	
1.0	10	25	1.12	2000	4000	1.76
	12	30	1.35			1.77
	15	40	1.68			1.76
1.2	10	25	1.13		4000	2.13
	12	30	1.35			2.12
	15	40	1.68			2.11
	18	50	2.03			2.12
1.5	15	40	1.69		4000 或 5000	2.65
	18	50	2.03			2.66
	22	60	2.47			2.64
	29	80	3.25			2.64
2.0	18	50	2.03			3.54
	22	60	2.47			3.53
	29	80	3.26			
	36	100	4.05			
	44	120	4.95			
2.5	29	80	3.26			4.41
	36	100	4.05			4.42
	44	120	4.95		4000 或 5000	4.42
3.0	36	100	4.05			5.30
	44	120	4.95			
	55	150	4.99		5000	4.27
	65	180	4.60		6400	3.33
4.0	22	60	4.5	1500 或 2000	2200	12.85
	30	80	5.0		2700	10.47
	38	100	6.0		2800	9.92

续表

板厚/mm	网格尺寸/mm			网面尺寸/mm		钢板网理论质量 / (kg/m ²)
	短节距 T_L	长节距 T_B	丝硬宽 b	网面宽 B	网面长 L	
4.5	22	60	5.0	1500 或 2000	2000	16.05
	30	80	6.0		2200	14.13
	38	100			2800	11.16
5.0	24	60			1800	19.63
	32	80			2400	14.72
	38	100	7.0		2400	14.46
	56	150	6.0		4200	8.41
	76	200			5700	6.20
6.0	32	80	7.00		2000	20.60
	38	100			2400	17.35
	56	150			3600	11.78
	76	200			8.0	4200
7.0	40	100	0.8	1500 或 2000	2200	21.98
	60	150			3400	14.65
	80	200	0.9		4000	12.36
8.0	40	100	0.8		2200	25.12
			0.9		2000	28.26
	60	150			3000	18.84
	80	200	10.0		3600	15.70

注：0.3~0.5mm厚的一般长度钢板网为卷网。钢板网长度根据市场可供钢板做调整。

11. 镀锌电焊网

镀锌电焊网用于建筑、种植、养殖等行业的围栏。

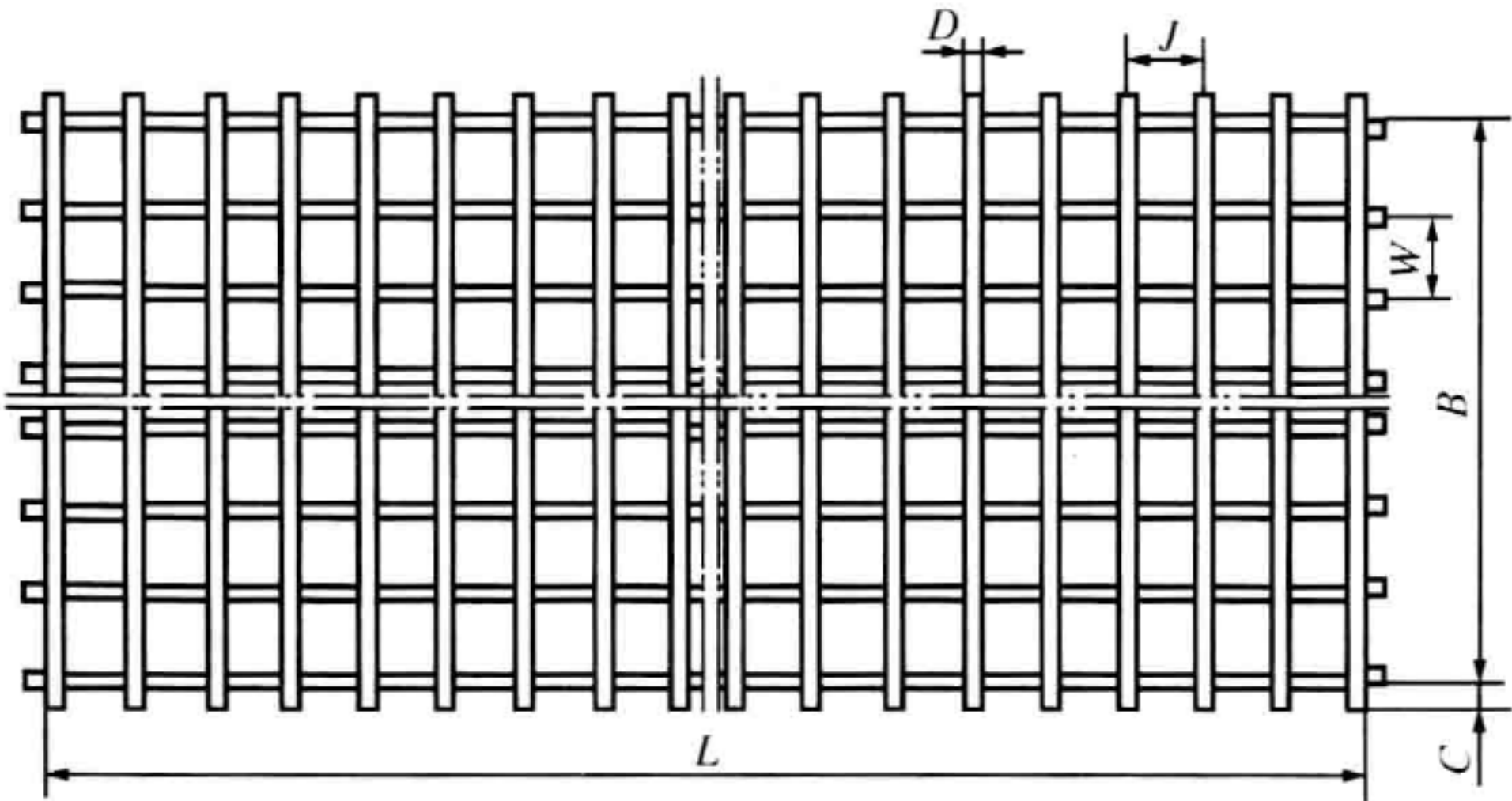


图 9 - 29

表 9 - 29 镀锌电焊网的规格 (QB/T 3897—1999)

网号	网孔尺寸 (经向网孔长 $J \times$ 纬向网孔长 W) /mm	钢丝直径 D /mm	网边露头长 C /mm \leq	网宽 B /mm	网长 L /mm			
20 \times 20 10 \times 20 10 \times 10	50.80 \times 50.80 25.40 \times 50.80 25.40 \times 25.40	1.80 ~ 2.50	2.5	914	30000, 30480			
04 \times 10 06 \times 06	12.70 \times 25.40 19.05 \times 19.05	1.00 ~ 1.80	2					
04 \times 04 03 \times 03 02 \times 02	12.70 \times 12.70 9.53 \times 9.53 6.35 \times 6.35	0.50 ~ 0.90	1.5					
钢丝直径/mm		2.50	2.20	2.00	1.80	1.60	1.40	1.20
焊点抗拉力 /N $>$		500	400	330	270	210	160	120
钢丝直径/mm		1.00	0.90	0.80	0.70	0.60	0.55	0.50
焊点抗拉力 /N $>$		80	65	50	40	30	25	20

第 10 章 卫生洁具及其配件

10.1 面盆及其配件

1. 面盆

面盆按安装方式分为托架式（普通式）（安装在托架上），台式（安装在台面上），立柱式（安装在地面上），面盆按面盆孔眼数目分为单孔式，安装一只水嘴或安装单手柄（混合）水嘴；双孔式，安装放冷、热水用水嘴各一副，或双手轮（或单手柄）冷热水（混合）水嘴各一副，其中两水嘴中心孔距分 100mm 和 200mm 两种；

三孔式（暗式），安装双手轮（或单手柄）放冷热水（混合）水嘴各一副，混合体在洗面器下面。

洗面器配上面盆水嘴等附件，安装在卫生间内，供洗手、洗脸用。

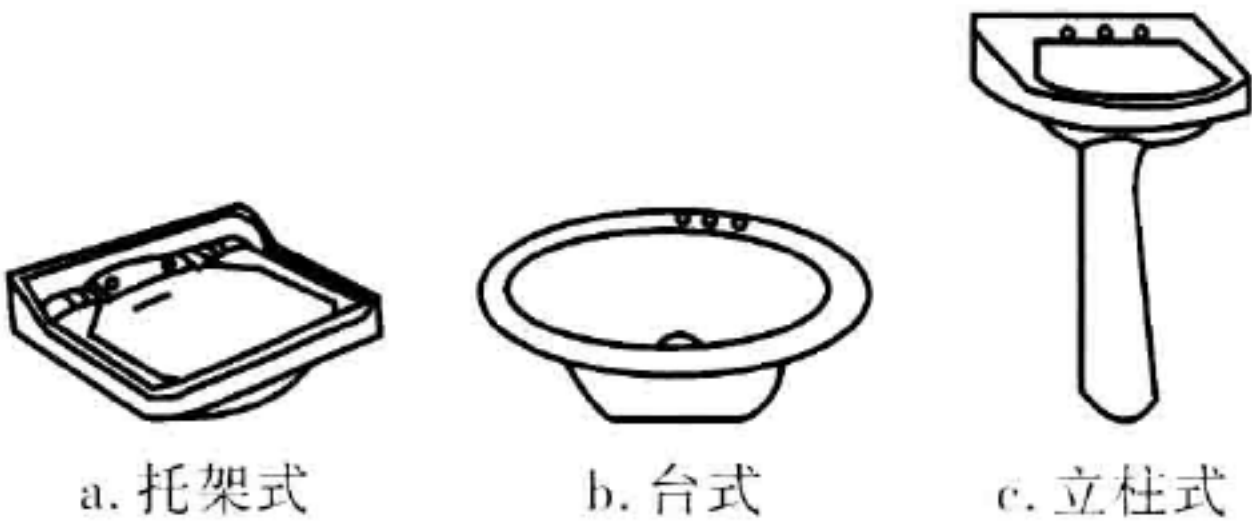


图 10 - 1

表 10 - 1 面盆的型号

型式	普通式					台式		立柱式		
产地	唐山					上海		上海		
型号	14#	16#	18#	20#	22#	L - 610	L - 616	L - 605	L - 609	L - 621

表 10-2 常见洗面器的主要尺寸 (GB 6952—2005) (单位: mm)

长度	350	400	450	510	560	510	590	600	630	520
宽度	260	310	310	300	410	440	500	530	530	430
高度	200	210	200	250	270	170	200	240	250	220
总高度	—	—	—	—	—	—	—	830	830	780

2. 机械式双柄面盆水嘴

面盆水嘴装在面盆上, 用于开关冷、热水。在水嘴手柄上标有“冷”“热”字样, 或嵌有蓝、红色标志, 通常以冷、热水嘴各一只为一组。面盆水嘴公称通径 15mm, 公称压力 1.0MPa, 适用温度 $\leq 90^{\circ}\text{C}$ 。



图 10-2

3. 机械式单柄面盆水嘴

单柄面盆水嘴装在陶瓷面盆上, 用于开关冷、热水和排放盆内存水。其特点是冷、热水均用一个手柄控制和从一个水嘴中流出, 并可调节水温。手柄向上掀起并向左旋, 可出热水; 向右旋, 即出冷水; 手柄向下压, 则停止出水; 拉起提拉手柄, 可排放盆内存水; 按下提拉手柄, 即停止排水。单柄面盆水嘴公称通径 15mm, 公称压力 1.0MPa, 适用温度 $\leq 90^{\circ}\text{C}$ 。



图 10-3

4. 立柱式面盆配件

立柱式面盆配件专供装在立柱式洗面器上，用于开关冷、热水和排放盆内存水。其特点是冷、热水均从一个水嘴中流出，并可调节水温。压下金属拉杆即可排放盆内存水；拉起拉杆，则停止排水。电附有存水弯，可防止排水管内臭气回升。80-1型立柱式面盆配件公称通径15mm，公称压力1.0MPa，适用温度≤90℃。

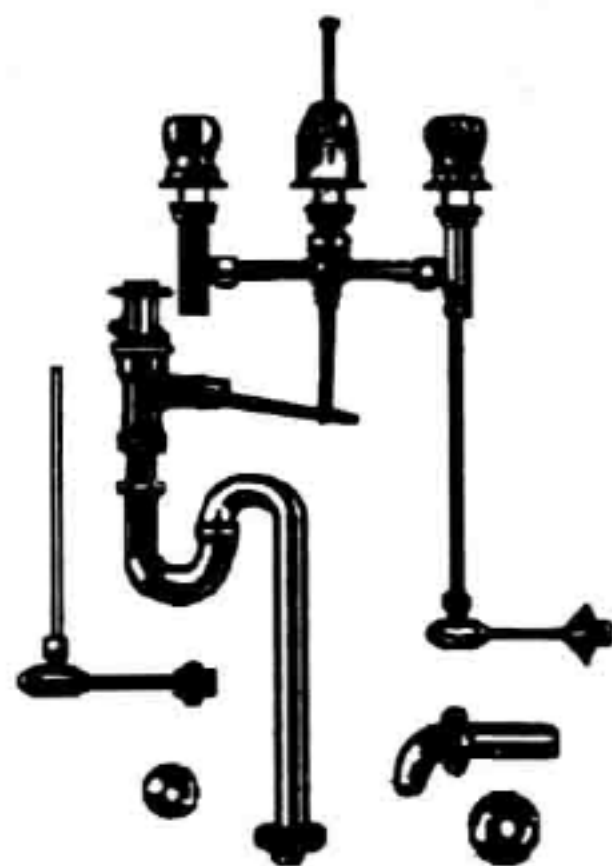


图 10-4

5. 面盆排水阀

面盆排水阀是排放面盆、水斗内存水用的通道，并有防止臭水回升作用。它由落水头子、锁紧螺母、存水弯、法兰罩、连接螺母、橡皮塞、瓜子链等零件组成。它分普通式和提拉式两种，普通式又分为横式和直式两种。其制造材料有铜合金、尼龙6、尼龙1010等，公称通径为32mm，橡皮塞直径为29mm。

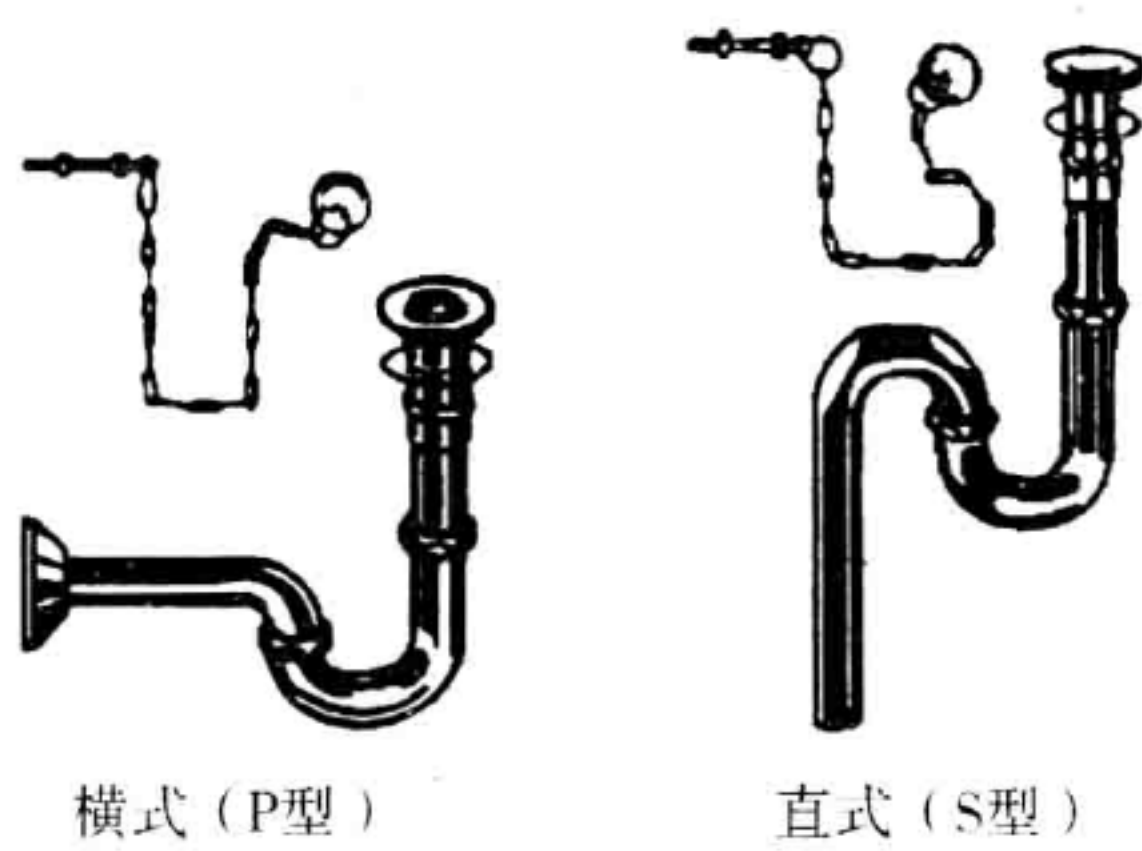


图 10-5

6. 普通式水嘴和混合式水嘴

普通式水嘴和混合式水嘴装在台式面盆上,用于开关冷、热水和排放盆内存水。普通式水嘴中的冷、热水分别从两个水嘴流出。混合式水嘴中的冷、热水均从一个水嘴流出,并可调节水温。普通式水嘴和混合式水嘴公称通径15mm,公称压力1.0MPa,适用温度 $\leq 90^{\circ}\text{C}$ 。



图 10-6

7. 弹簧水嘴

弹簧水嘴装于公共场所的面盆、水斗上,用于开关自来水。掀起水嘴手柄,即可打开通路放水,手松开后即可关闭通路停水。弹簧水嘴公称通径15mm,公称压力1.0。适用温度 $\leq 90^{\circ}\text{C}$ 。



图 10-7

8. 面盆直角式进水阀

面盆直角式进水阀装在通向洗面器水嘴的管路上,用于控制水嘴的给水,以利于设备维护。平时直角截止阀处于开启状态,若水嘴或面盆需进行维修,则处于关闭状态。



图 10-8

表 10-3 面盆直角式进水阀的规格

名称	公称压力/ MPa	公称直径/ mm	传动螺纹		管螺纹/ in
			外螺纹	内螺纹	
铜质截止阀	1.0	15	Tr18×3-8C	Tr18×3-8H	1/2
可锻铸件截止阀	1.0	15	Tr12×3-8C	Tr12×3-8H	1/2

9. 无缝铜皮管及金属软管

无缝铜皮管及金属软管是洗面器水嘴与三角阀之间的连接管。

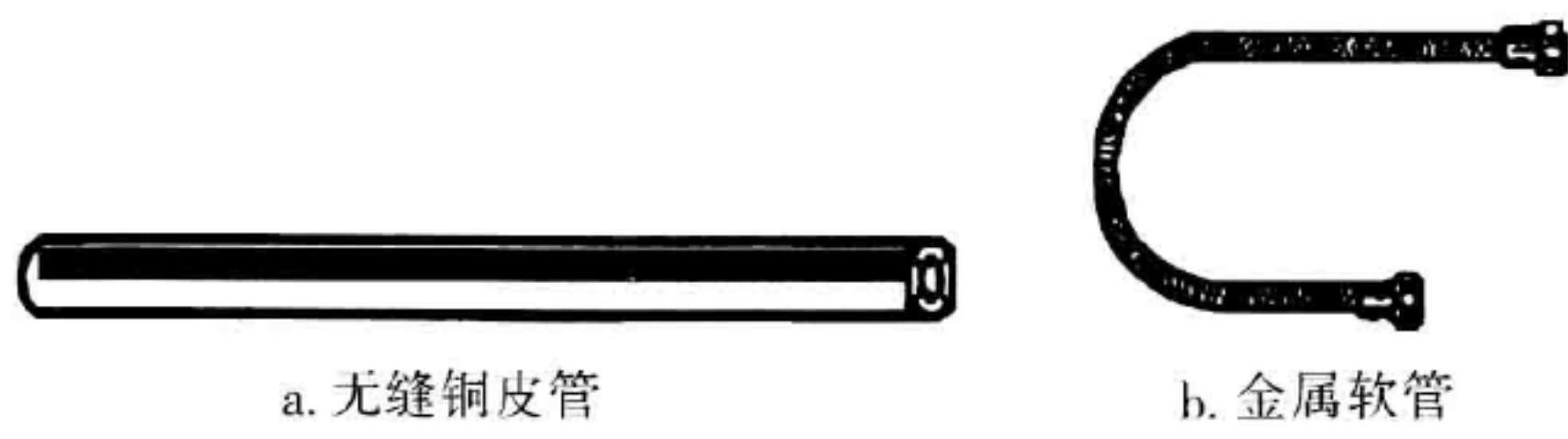


图 10-9

表 10-4 无缝铜皮管及金属软管的规格

品种	无缝铜皮管			金属软管		
主要尺寸/mm	外径	厚度	长度	外径	厚度	长度
	12.7	0.7~0.8	330	13	—	350, 400
材料及表面状态	黄铜抛光或镀铬			黄铜镀铬或不锈钢		

10.2 浴缸、淋浴器及其配件

1. 浴缸

浴缸安装在卫生间内，配上浴缸水嘴等附件，用于洗澡。浴缸按制造材料分铸铁浴缸、钢板浴缸、玻璃钢浴缸、压克力浴缸、塑料浴缸，按结构分普通浴缸（TYP 型）、扶手浴缸（GYF-5 扶型）、裙板浴缸，按色彩分白色浴缸、彩色（青、蓝、骨、杏、灰、黑、紫、红色浴缸等）。



图 10-10

表 10 - 5 浴缸的型号及规格

名称	型号	外形尺寸/mm		
		长	宽	高
搪瓷浴缸 (钢板)	—	1680	780	420
		1520	780	420
搪瓷浴缸 (铸铁)	—	1200	650	360
		1400	700	380
	—	1520	740	410
		1680	750	430
普通浴缸	TYP - 10B	1000	650	305
	TYP - 11B	1100	650	305
	TYP - 12B	1200	650	315
	TYP - 13B	1300	650	315
	TYB - 14B	1400	700	330
	TYB - 15B	1500	750	350
	TYB - 16B	1600	750	350
	TYB - 17B	1700	750	370
	TYB - 18B	1800	800	390
扶手浴缸	GYF - 5 扶	1520	780	350
裙板浴缸	8701 型	1520	780	350
	8801 型	1520	780	380
玻璃钢浴缸	—	1600	760	420
		1580	690	370
		1500	730	435
		1400	700	400
		1400	680	435
		1200	730	450
		1080	600	380
		1080	600	360
		1700	760	380

注：①玻璃钢具有质轻、耐久、绝缘、抗冻、耐腐蚀、强度高等特点，因此得到了广泛应用。

②常用玻璃钢有环氧玻璃钢（使用温度 90 ~ 100℃）、酚醛玻璃钢（使用温度 <120℃）、呋喃玻璃钢（使用温度 <180℃）。

③搪瓷浴缸符合国家标准 QB/T 2664—2004 的规定，玻璃纤维增强塑料浴缸符合国家标准 JC/T 779—2010 的规定。

3. 沐浴喷头

沐浴喷头用于淋浴时喷水，也可以做防暑降温的喷水设备。沐浴喷头有固定式和活络式两种。活络式沐浴喷头在使用时喷头可以自动转动，变换喷水方向。其规格（公称直径×莲蓬直径）有 15mm×40mm，15mm×60mm，15mm×75mm，15mm×80mm，15mm×100mm，公称通径为 15mm。

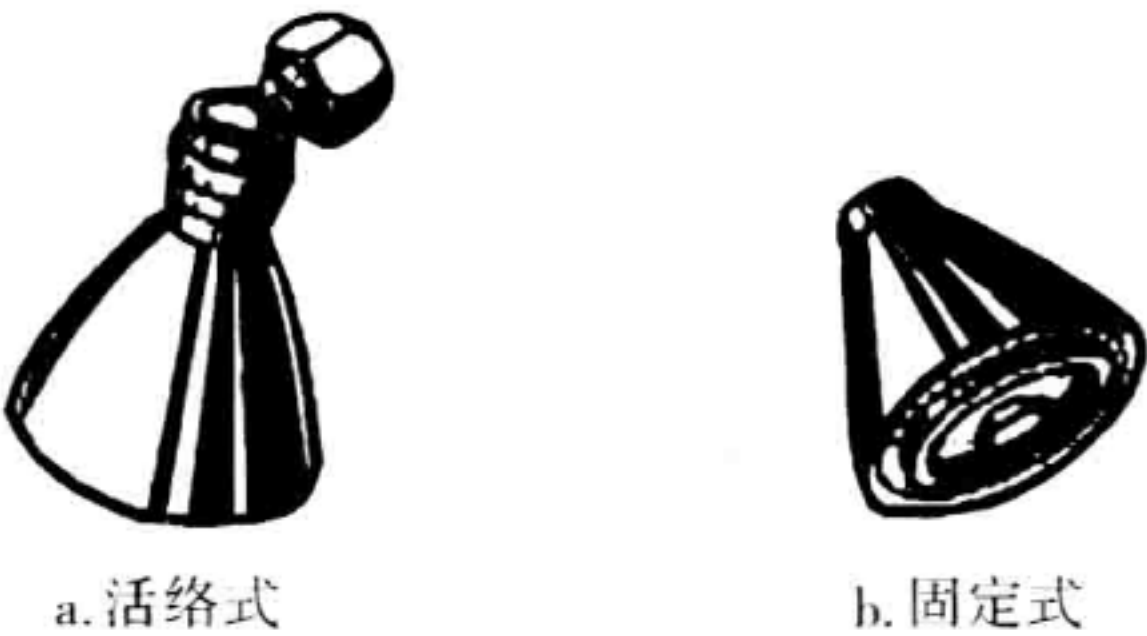


图 10-12

4. 浴缸排水阀

浴缸排水阀装于浴缸下面，用于排去浴缸内存水，由落水、溢水、三通、连接管等组成。普通式浴缸排水阀公称通径为 32mm、42mm，提拉式浴缸排水阀公称通径为 42mm。

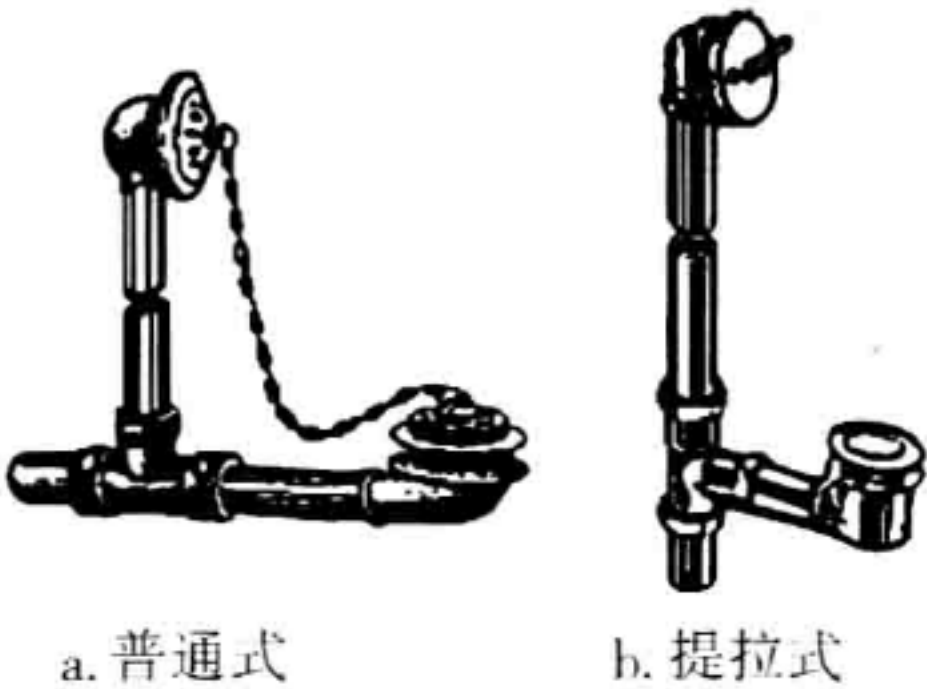


图 10-13

5. 淋浴水嘴

淋浴水嘴装于公共浴室或各类卫生间中，做淋浴的水源开关。

表 10-7 淋浴水嘴的规格

公称 压力/ MPa	适用 温度/ ℃ ≤	公称 直径/ mm	螺纹 尺寸/ in	A _{min} /mm		B/ mm	C/ mm	D/ mm	E _{min} / mm
				非移动喷头	移动喷头				
1.0	90	15	1/2	395	120	1015	100 150 200	45	95

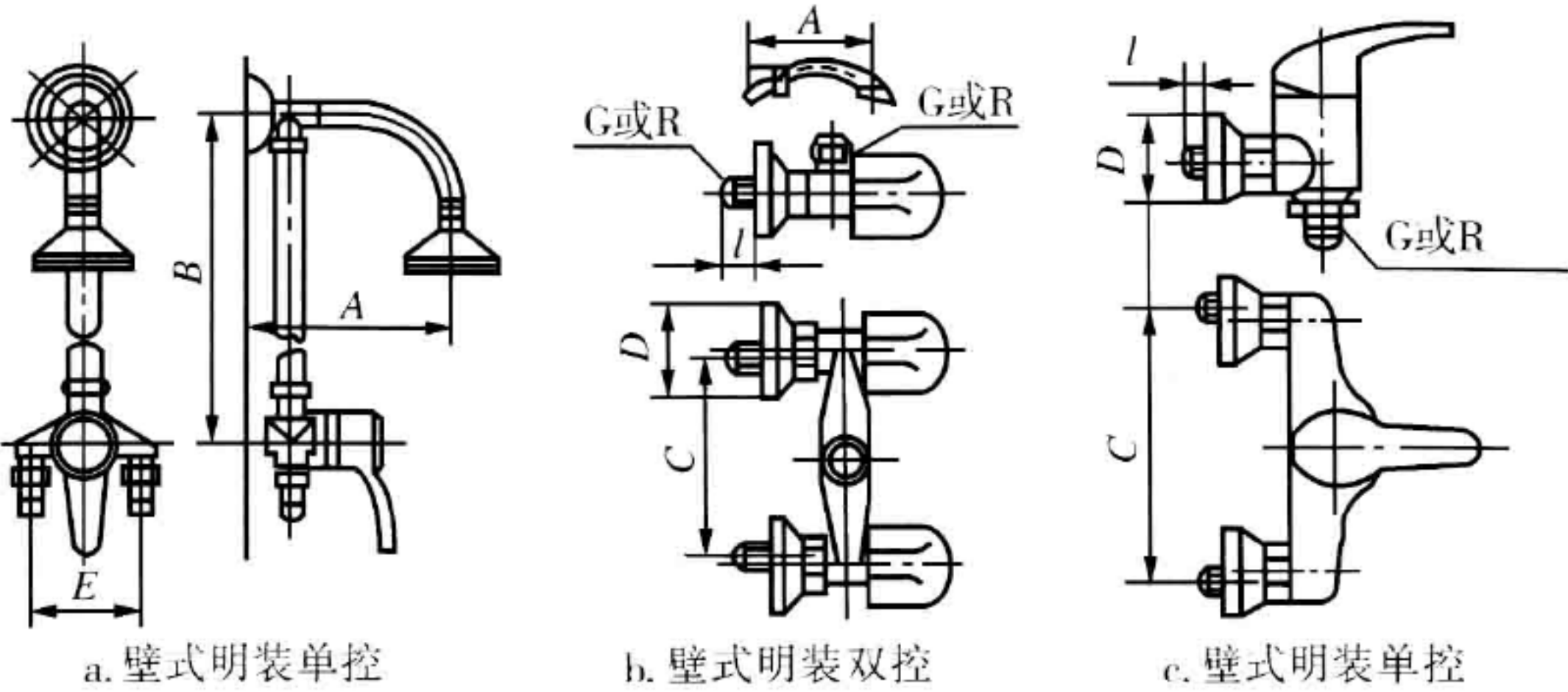


图 10-14

6. 淋浴器阀

淋浴器阀装于通向莲蓬头的管路上，用来开关莲蓬头或其他管路的冷、热水。明阀适用于明式管路，暗阀适用于暗式管路。其公称直径为 15mm，公称压力为 1.0MPa。

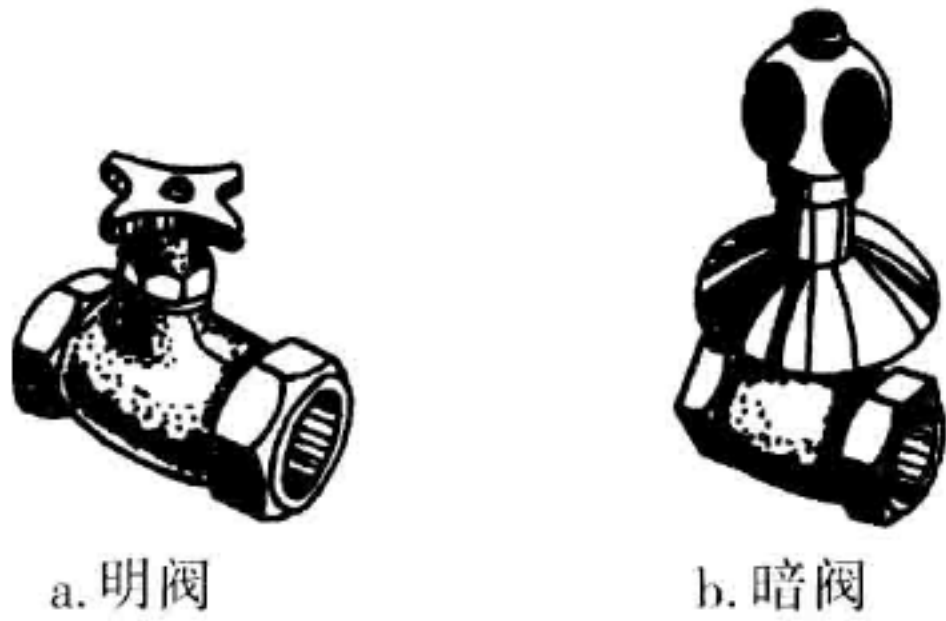


图 10-15

10.3 小便器及其配件

1. 小便器

小便器装在公共场所的男用卫生间内，供小便使用。

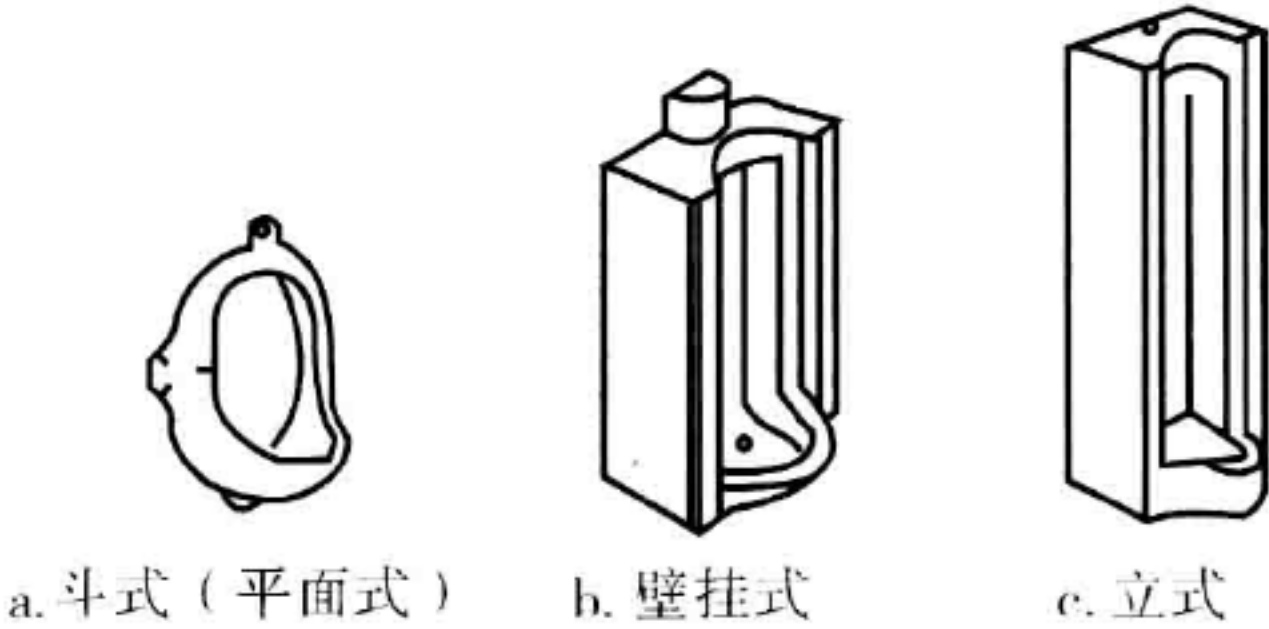


图 10-16

表 10 - 8 小便器的尺寸 (单位: mm)

类型	宽度	深度	高度
斗式	340	270	490
壁挂式	300	310	615
立式	410	360	850 或 1000

2. 小便器落水

小便器落水装于斗式小便器下部, 用于排泄污水和防止臭气回升。小便器落水分直式 (S 型) 和横式 (P 型) 两种, 以直式应用较广泛。小便器落水公称通径为 40mm, 制造材料为铅合金、塑料、铜镀铬。

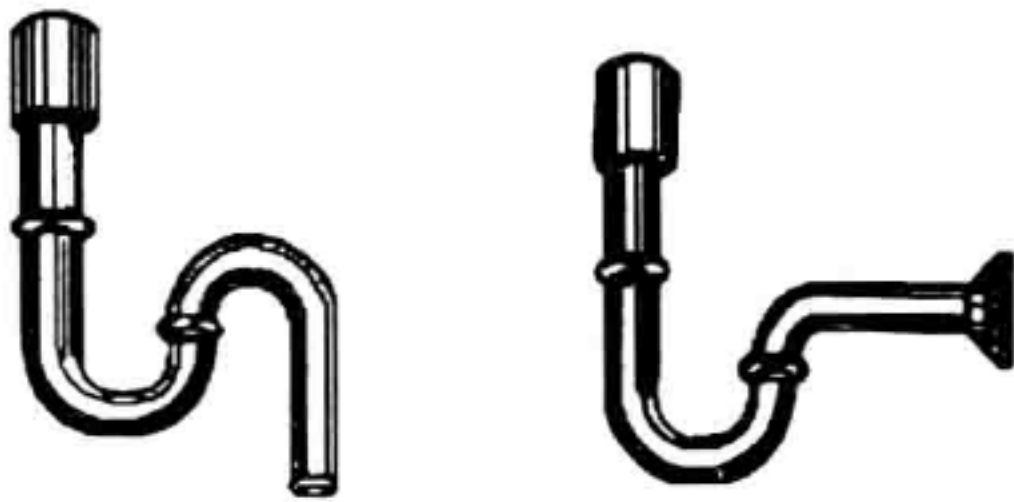


图 10 - 17

3. 立式小便器铜器

立式小便器铜器装于水箱与立式小便器之间, 用于连接管路和放水冲洗便斗。

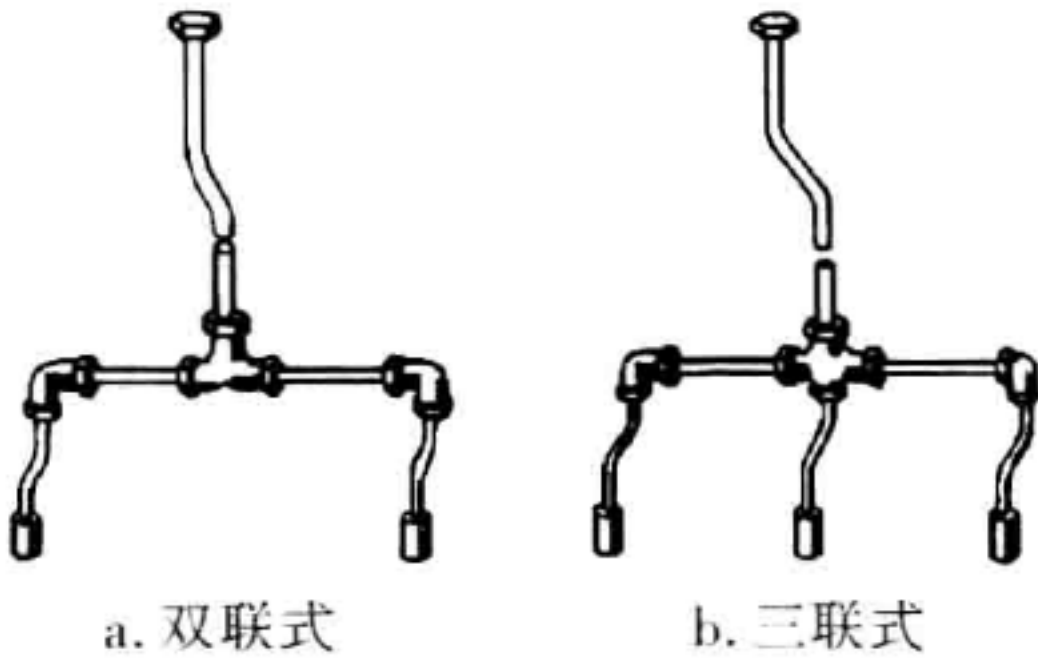


图 10 - 18

4. 小便器配件

小便器配件装于小便器上面, 用于冲洗小便池。手掀式小便器配件用手掀掀钮, 就开始放水; 手离开掀钮, 就停止放水。手开式小便器配件用手旋开阀门, 就开始放水; 关闭阀门, 停止放水。其公称通径为 15mm, 公称压力为 1.0MPa。

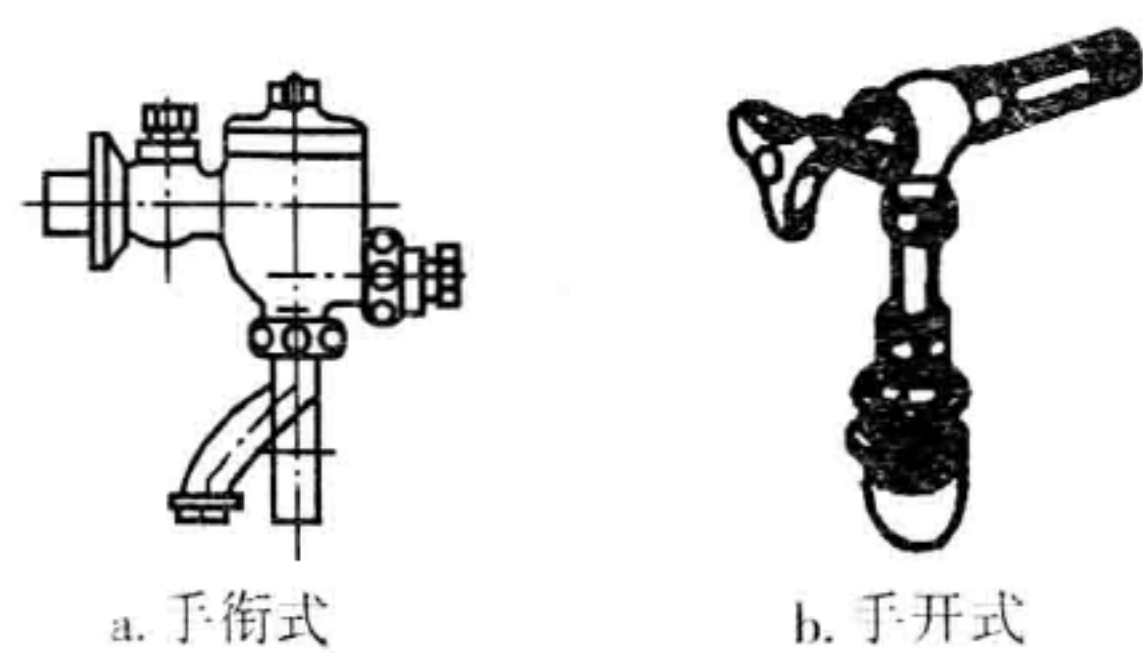


图 10 - 19

5. 脚踏阀

脚踏阀装于自来水管路上、不使用手启闭的供水管路上或蹲、坐便器的给水管路上，用于放水冲洗便器或洗手等。

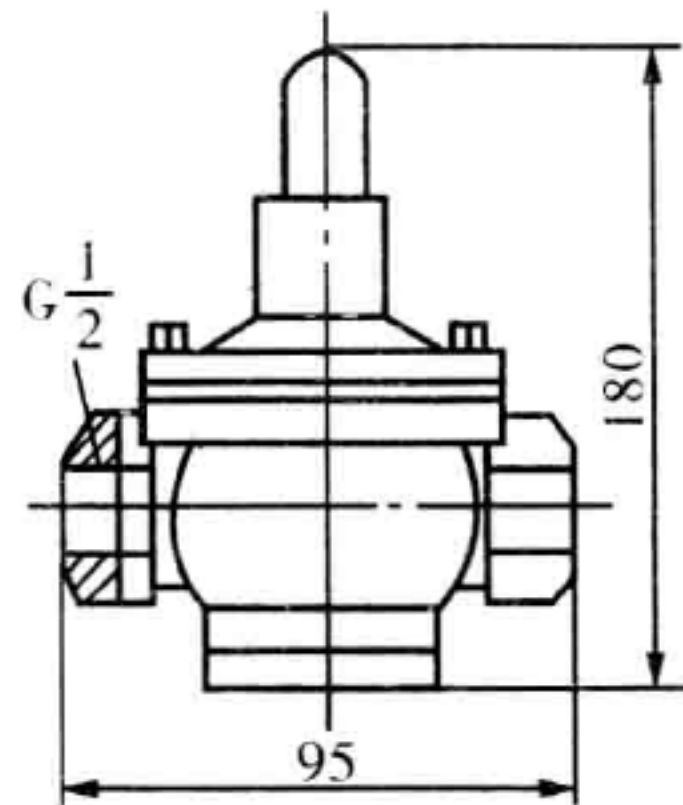


图 10 - 20 (单位: mm)

表 10 - 9 脚踏阀的规格

名称	公称直径/mm	公称压力/MPa	工作温度/℃ ≤
可锻铸铁踏阀	15	0.6	50
TF - II 型踏阀	15, 20, 25	0.6	50
踏阀	15	0.6	50
全铜踏阀	15	0.6	50

6. 便池水嘴

便池水嘴装在便池上面，做冲洗便池的水源开关。

表 10 - 10 便池水嘴的规格 (QB/T 1334—2013)

公称直径/mm	公称压力/MPa	螺纹尺寸/in	l_{\min} /mm	L /mm	工作介质
15	1.0	1/2	25	48 ~ 108	冷水

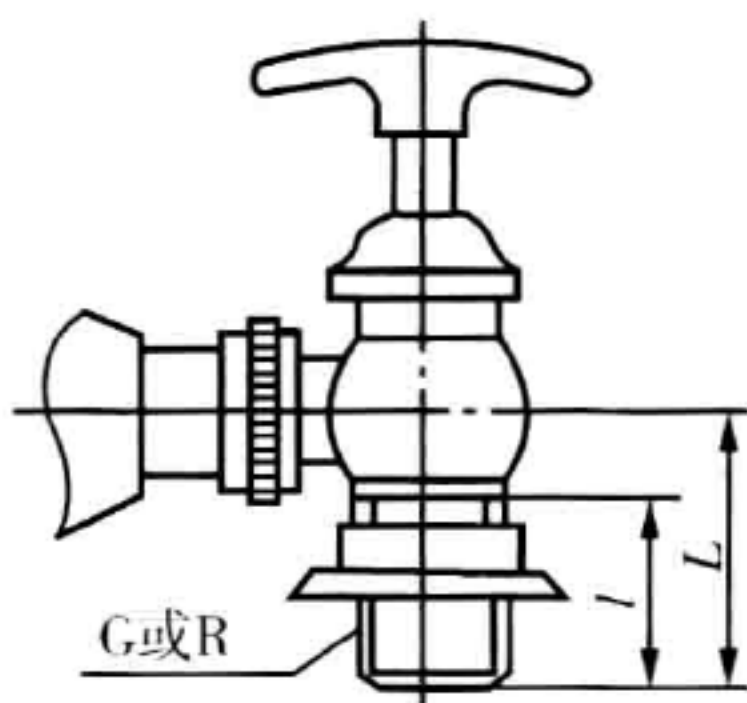


图 10 - 21

7. 小便器自动冲洗阀

该产品采用红外感应技术，性能稳定可靠，使用时分人到冲水和人离冲水两种，具有卫生、节水、方便等特点。

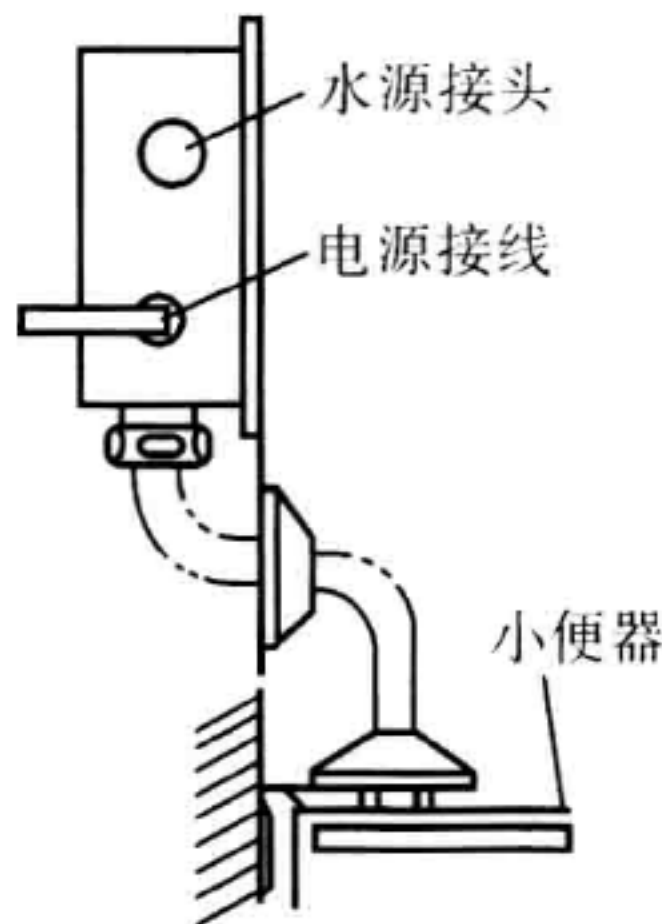


图 10 - 22

表 10 - 11 小便器自动冲洗阀的规格

型号	放水阀		排水口	公称压力/MPa	工作介质	工作距离/m
	螺纹尺寸 /in	公称通径 /mm	公称通径 /mm			
G - 7021	1/2	15	50	1.0	冷水	0.6

8. 小便器鸭嘴

小便器鸭嘴装于立式小便器铜器下部，用于喷水冲洗立式小便斗。其公称通径 20mm。



图 10-23

9. 小便器自动冲洗器

小便器助理冲洗器装在冲洗管与自动冲洗水箱之间，自动定时排水冲洗便器。

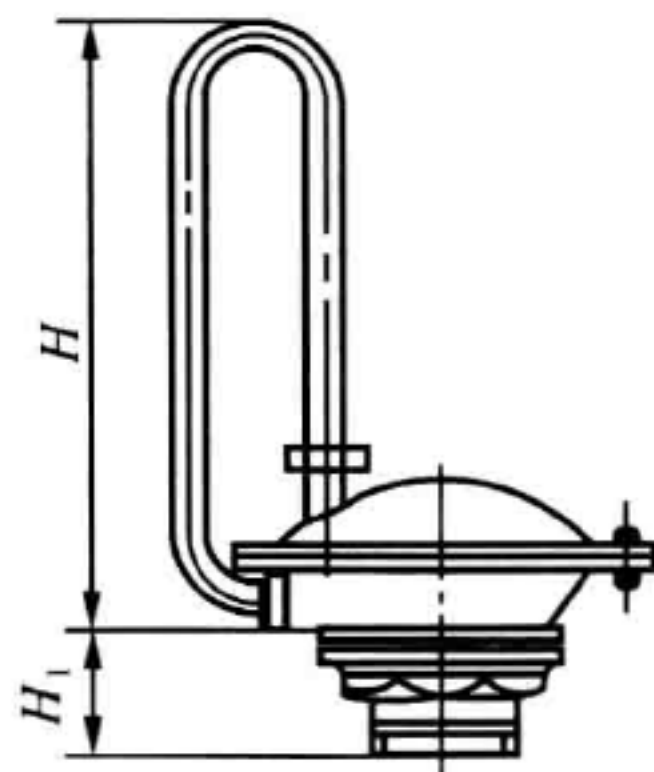


图 10-24

表 10-12 小便器自动冲洗器的尺寸

型号	公称通径/mm	螺纹尺寸/in	H /mm	H_1 /mm
0201-32	32	G1 1/4	205	40
0201-50	50	G2	294	50

10.4 大便器及其配件

1. 坐便器

坐便器按冲洗原理分冲落式、虹吸式、喷射虹吸式、漩涡虹吸式（连体式），按配用低水箱结构分挂箱式（低水箱位于坐便器后上方，两者之间需用角尺弯管连接起来）、坐箱式（低水箱直接装在坐便器后上方）、连体式（低水箱与坐便器连成一个整体）。坐便器配上低水箱等附件，安装在卫生间内，

供大小使用，便后可以打开低水箱上的排水阀，放水冲洗污水、污物，使其保持清洁卫生。



图 10 - 25

表 10 - 13 坐便器的型式及主要尺寸（单位：mm）

型号	型式	长度	宽度	高度	连低水箱总高度
福州 3 号	挂箱冲落式	460	350	390	—
C - 02	坐箱虹吸式	740	365	380P	830
C - 04	坐箱喷射虹吸式	730	510	355	735
C - 03	连体漩涡虹吸式	740	520	400	530

2. 蹲便器

蹲便器安装在卫生间内，供人蹲着大小便使用，便后需打开高水箱中的排水阀，以便放水冲洗排出蹲便器内的污水、污物，使其保持清洁卫生。



图 10 - 26

表 10 - 14 蹲便器的主要尺寸（单位：mm）

类型	主要尺寸			
	长度	宽度	高度	进水口端面至排水口中心距
和丰式 (1#)	610	280	400	430
踏板式	600	430	285	55
水平蹲式	550	320	275	55

3. 水箱

水箱分高水箱、低水箱两种。高水箱高挂于蹲便器上部，低水箱位于坐便器后上部。水箱内经常储存一定量的清水，供人大小便后利用箱内存水冲洗蹲便器、坐便器，使污水、污物排入排污管中，保持清洁卫生。

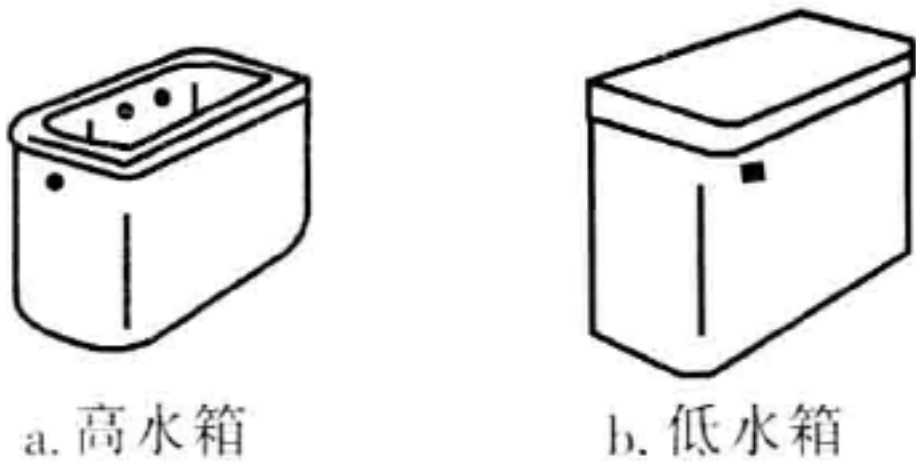


图 10 - 27

表 10 - 15 水箱的外形尺寸（单位：mm）

品种	型式	长度	宽度	高度
高水箱	1#	420	240	280
低水箱	壁挂式 12#	480	215	330
低水箱	坐箱式	510	250	360

4. 坐便器低水箱配件

坐便器低水箱配件装于坐便器（抽水马桶）后面的低水箱中，用于水箱的自动进水、停止进水和手动放水（冲洗坐便器），由扳手、进水阀、浮球、排水阀、角尺弯、马桶卡等零件组成，按排水阀结构分直通式、水压翻板式、虹吸式等。其公称压力为 1.0MPa，排水阀公称通径为 50mm。

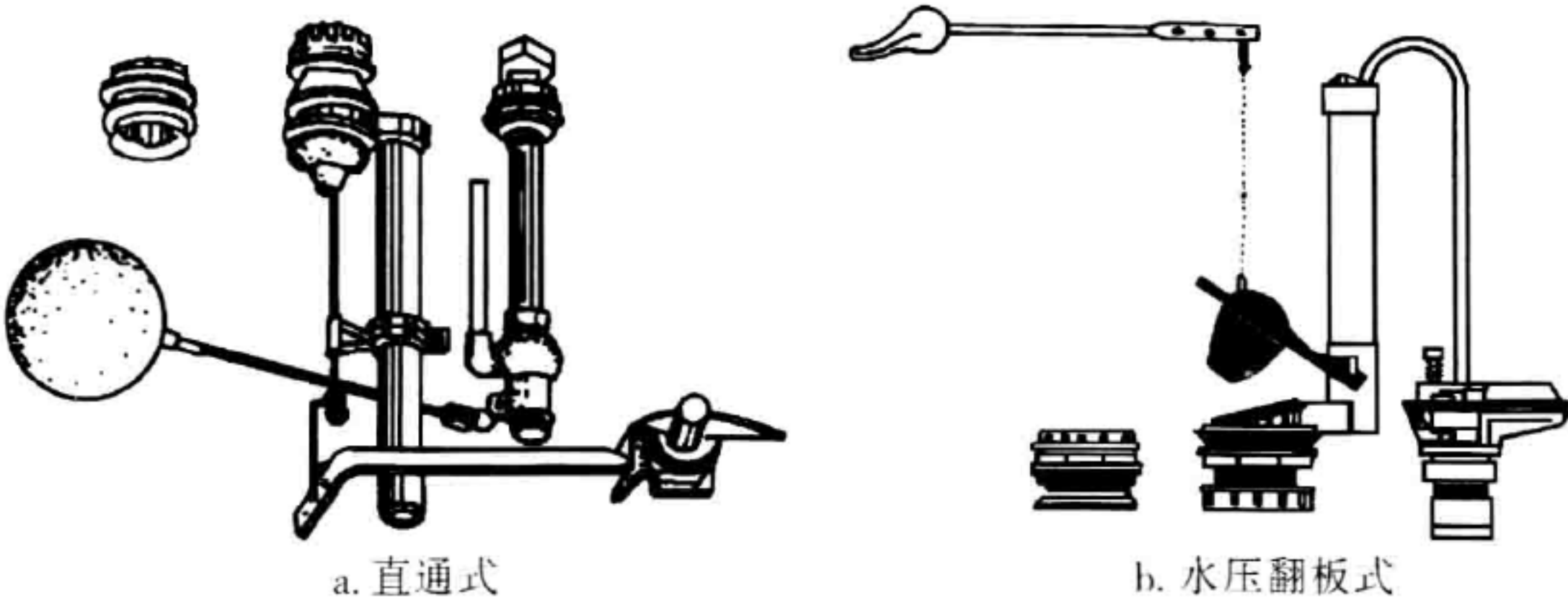


图 10 - 28

5. 低水箱扳手

低水箱扳手用于操纵低水箱中排水阀的升降，以便打开或关闭通向坐便器的放水通道。其杠杆长度 230mm。



图 10 - 29

6. 低水箱进水阀

低水箱进水阀是低水箱中的自动进水机构，当水箱中的水位低于规定位置时自动打开，让水进入水箱；当水位达到规定位置时自动关闭，停止进水。其公称通径为 15mm，公称压力为 0.6MPa。

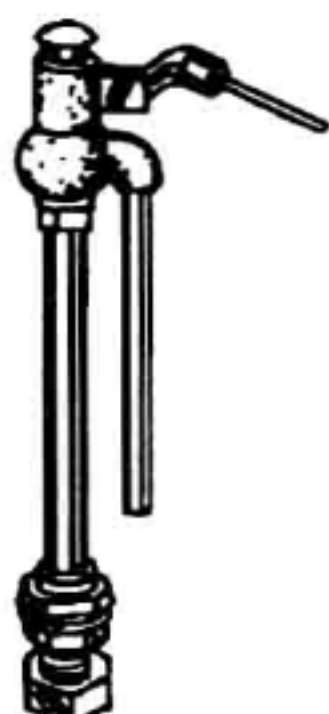


图 10 - 30

7. 低水箱排水阀

低水箱排水阀用于控制低水箱中放水通路。提起排水阀，放水冲洗坐便器；放水后排水阀自动落下，关闭放水通路。低水箱排水阀按结构分直通式、翻板式、翻球式等。其公称通径 50mm。

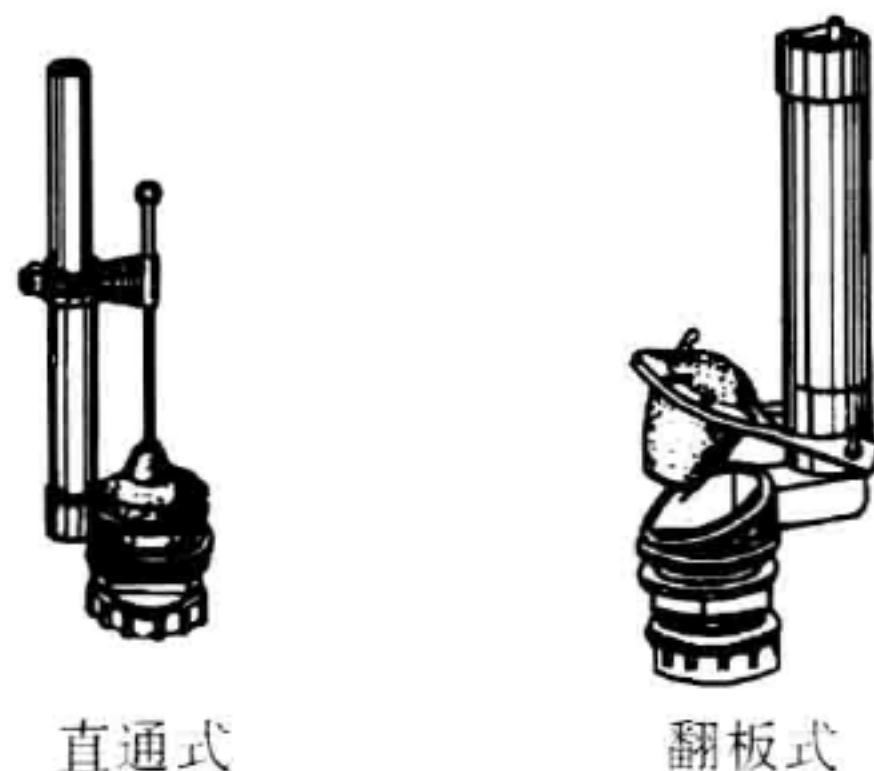


图 10 - 31

8. 直角弯

直角弯用作壁挂式低水箱与坐便器之间的连接管路。放水时,水箱中存储水通过角尺弯进入坐便器。其公称通径 50mm, 总长 380mm, 制造材料为镀铬铜合金管、塑料管。



图 10-32

9. 大便冲洗阀

大便冲洗阀是放水冲洗坐便器用的一种半自动阀门,可代替低水箱用,由阀体、铜管、法兰罩、马桶卡等零件组成,可分开供应。其阀体公称通径 25mm, 铜管外径 32mm。



钢管和法兰罩

阀体

图 10-33

10. 高水箱配件

高水箱配件装于蹲便器的高水箱中,用于自动进水和手动放水,由拉手、浮球阀、浮球、排水阀、冲洗管、黑套等零件组成,分直通式和翻板式等,其公称通径 32mm。

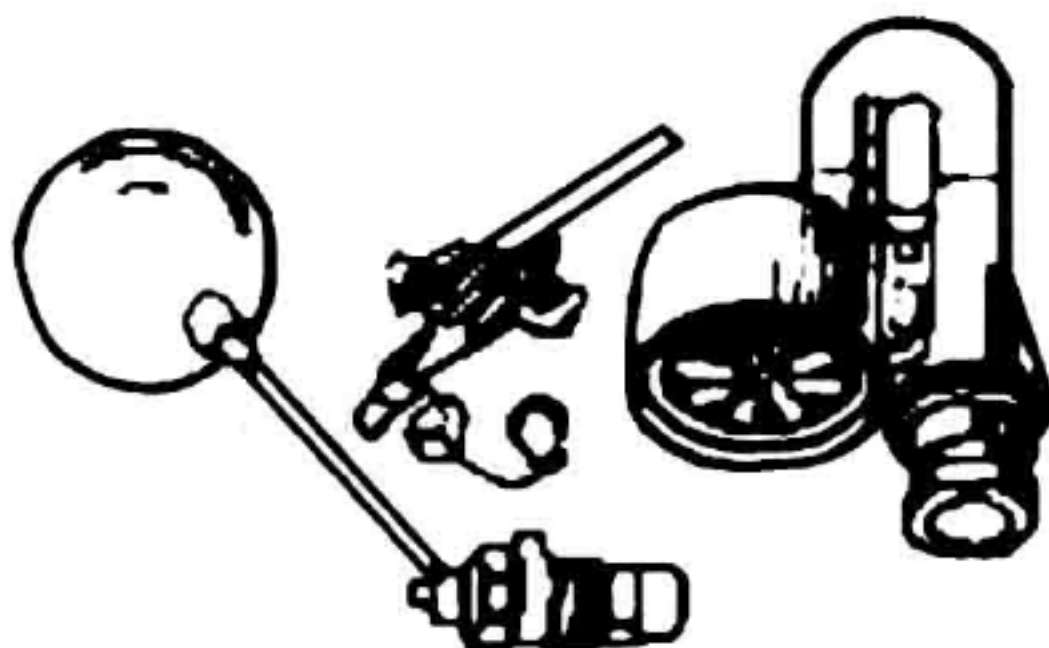


图 10-34

11. 高水箱拉手

高水箱拉手用于操纵高水箱排水阀的升降，以打开或关闭通向蹲便器的放水通道。其杠杆长度 280mm，链条长度 530mm。



图 10 - 35

12. 自动落水芯子

自动落水芯子装于自落水高水箱中，用于自动定时放水冲洗便槽。它是利用虹吸的原理来实现自动放水或关闭通路的，由羊皮膜（橡皮膜）、虹吸管、透气管、固紧螺母、落水头子、落水罩等零件组成。其公称通径为 20mm、25mm、32mm、40mm、50mm、65mm。



图 10 - 36

13. 自动落水进水阀

自动落水进水阀是小便槽上自动落水高水箱的进水开关，装在水箱内部，用于控制进水量的大小和自动落水间隔时间。其公称通径为 15mm，公称压力为 1.0MPa。

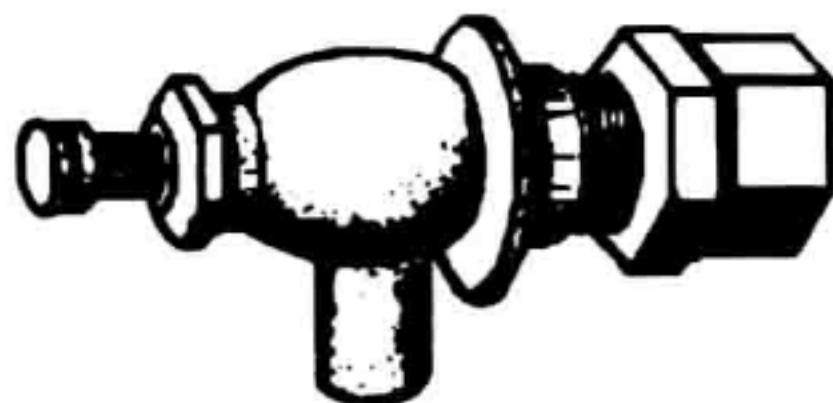


图 10 - 37

14. 高水箱排水阀

高水箱排水阀用于控制高水箱中放水通路的启闭。当排水阀向上提起时，可打开通路，放水冲洗蹲便器；水放完后，可自动落下，关闭通路。其公称通径为 32mm。



图 10 - 38

15. 浮球阀

浮球阀用作高水箱、水塔等储水器中进水部分的自动开关设备。当水箱中的水位低于规定位置时，浮球阀自动打开，让水进入水箱；当水位达到规定位置时，浮球阀自动关闭，停止进水。其公称通径为 15mm、20mm、25mm、32mm、40mm、50mm、65mm、80mm、100mm。高水箱中一般使用公称通径为 15mm 的浮球阀，供应时不带浮球。



图 10 - 39

16. 浮球

浮球装于浮球阀（进水阀）上，借浮球的浮力来控制水箱、水塔中浮球阀的启闭。



图 10 - 40

表 10 - 16 浮球的规格（单位：mm）

浮球直径	100	150	200	225	250	300	375	450	600
适用浮球阀公称直径	15	20	25	32	40	50	65	80	100

10.5 其他卫生洁具及配件

1. 水槽

水槽装在厨房内或公共场所的卫生间内，供洗涤蔬菜、食物、衣物及其他物品使用。

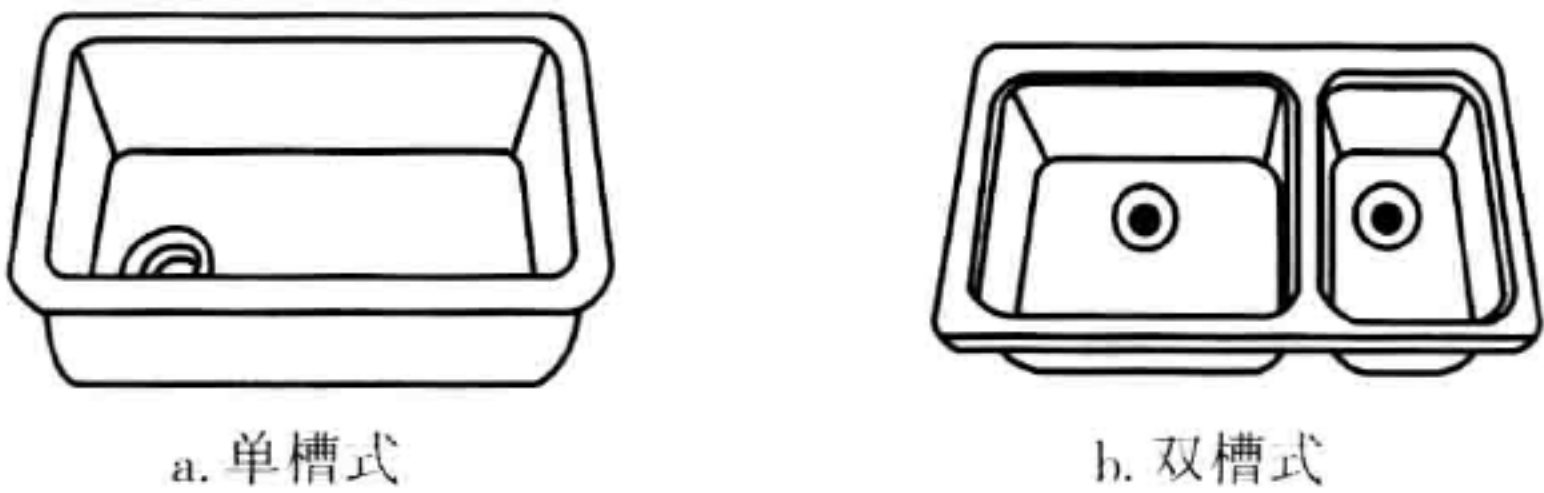


图 10 - 41

表 10 - 17 单槽式水槽的外形尺寸（单位：mm）

型号	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#
长度	610	610	510	610	410	610	510	410
宽度	460	410	360	410	310	460	360	310
高度	200	200	200	150	200	150	150	150

注：双槽式水槽的常用规格为 780mm（长）×460mm（宽）×210mm（高）。

2. 水槽水嘴

水槽水嘴装在水槽上，供开关自来水使用。其公称通径为 15mm，公称压力为 1.0MPa。



图 10 - 42

3. 化验水嘴

化验水嘴常装于化验水盆上，套上胶套放水冲洗试管、药瓶、量杯等。

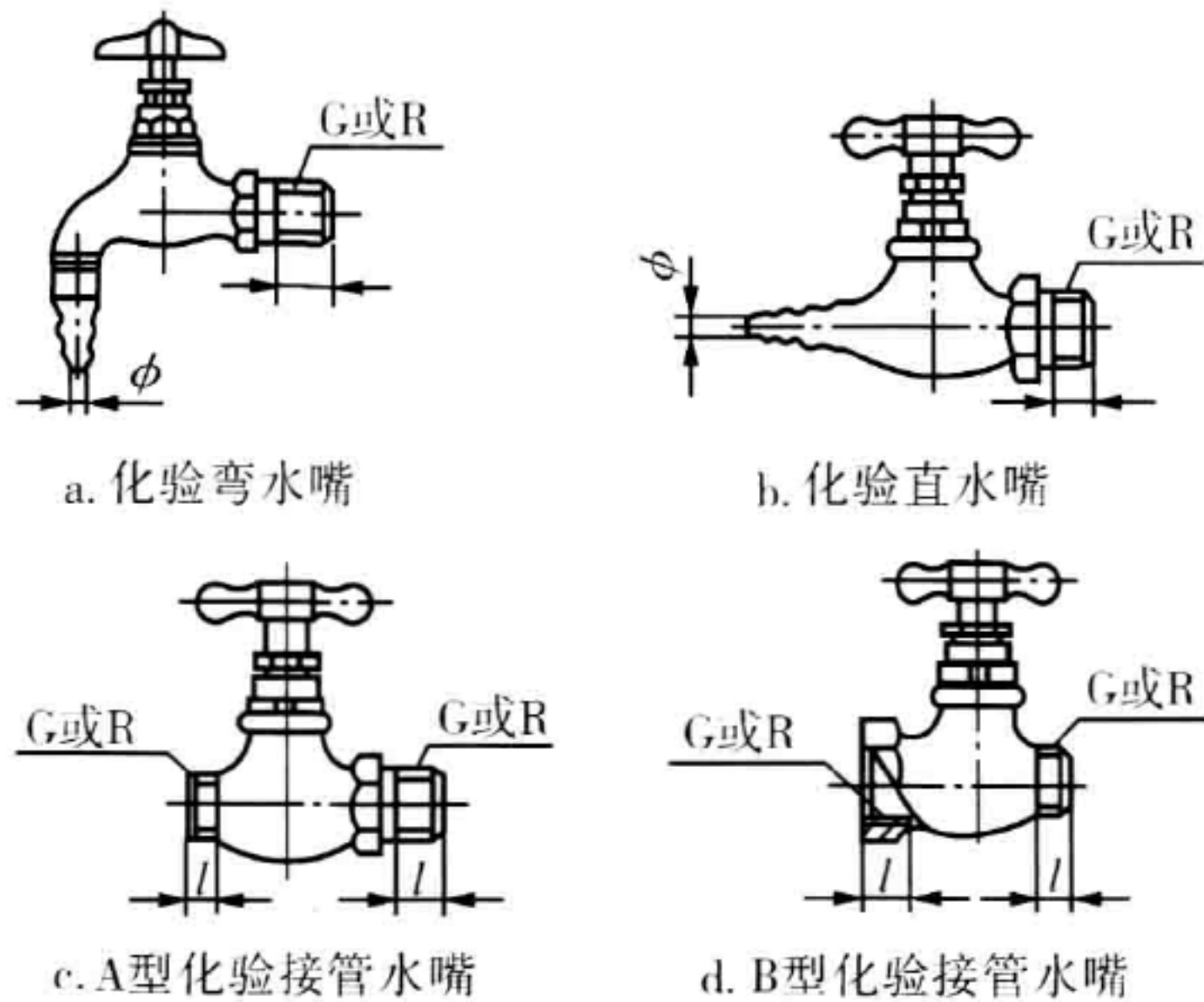


图 10 - 43

表 10 - 18 化验水嘴的规格（QB/T 1334—2013）

公称直径/mm	螺纹尺寸/in	螺纹有效长度 <i>l</i> /mm		ϕ /mm
		圆柱管螺纹	圆锥管螺纹	
15	1/2	10	11.4	12

4. 回转式水嘴

回转式水嘴装在家具槽、洗菜盆等处的自来水管路上，用作放水开关。

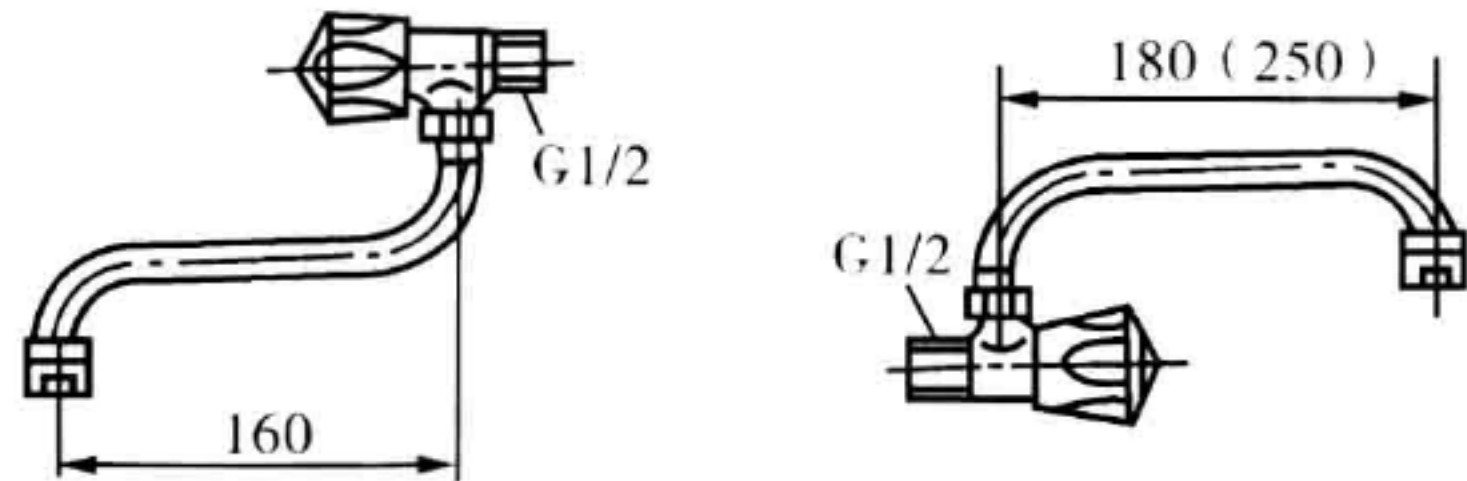


图 10 - 44（单位：mm）

10 - 19 回转水槽的型号及规格

型号	公称直径/mm	公称压力/MPa	工作温度/℃ ≤
G - 0851	15, 20	1.0	50

5. 接管水嘴

接管水嘴装于自来水管路，用作放水开关，可连接输水胶管，把水输送到较远的地方。

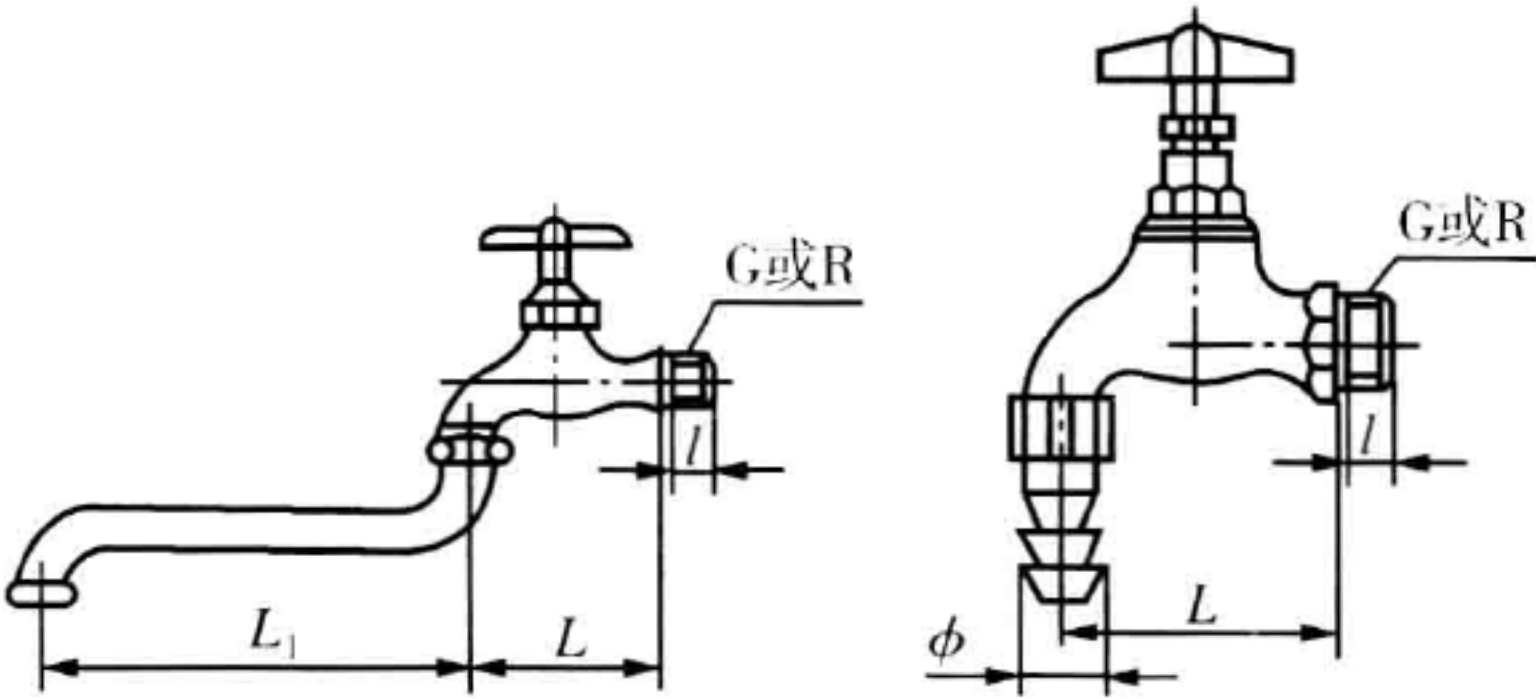


图 10 - 45

表 10 - 20 回转水嘴的规格

公称压力/ MPa	适应温度/ ℃ ≤	公称直径/ mm	管螺纹/ in	螺纹有效长度 l_{\min} /mm		$L_{1\min}$ / mm	L_{\min} / mm	ϕ / mm
				圆柱管螺纹	圆锥管螺纹			
1.0	50	15	1/2	10	11.4	170	55	15
		20	3/4	12	12.7		70	21
		25	1	14	14.5		80	28

6. 单联式、双联式、三联式化验水嘴

化验水嘴装于实验室的化验盆上，作为放水开关配套设备。其公称通径为 15mm，公称压力为 1.0MPa，总高度 > 450mm（单联式）、650mm（双联式、三联式）。

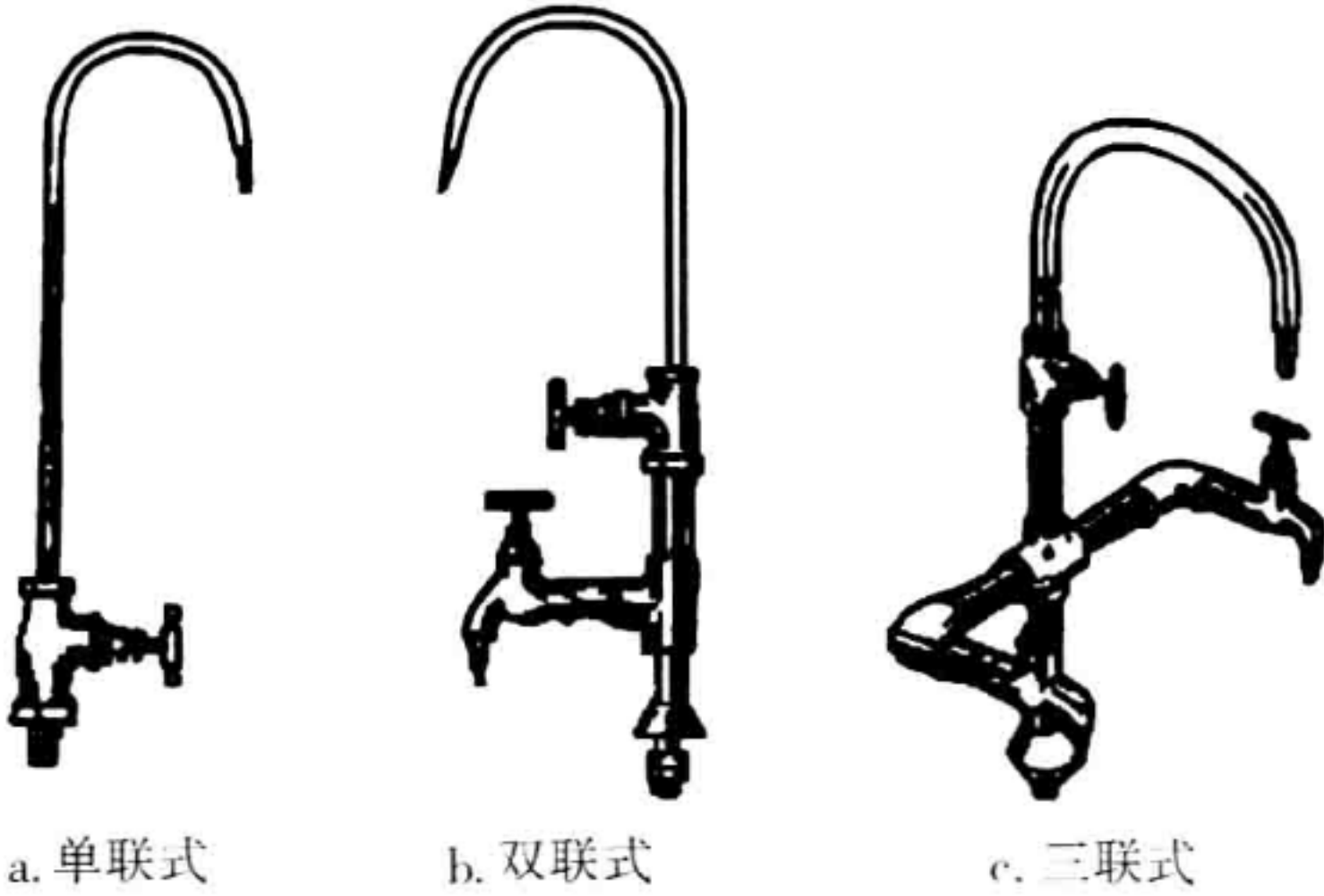


图 10 - 46

7. 洗涤水嘴

洗涤水嘴用于卫生间与陶瓷洗涤器配套,做洗涤水源开关。

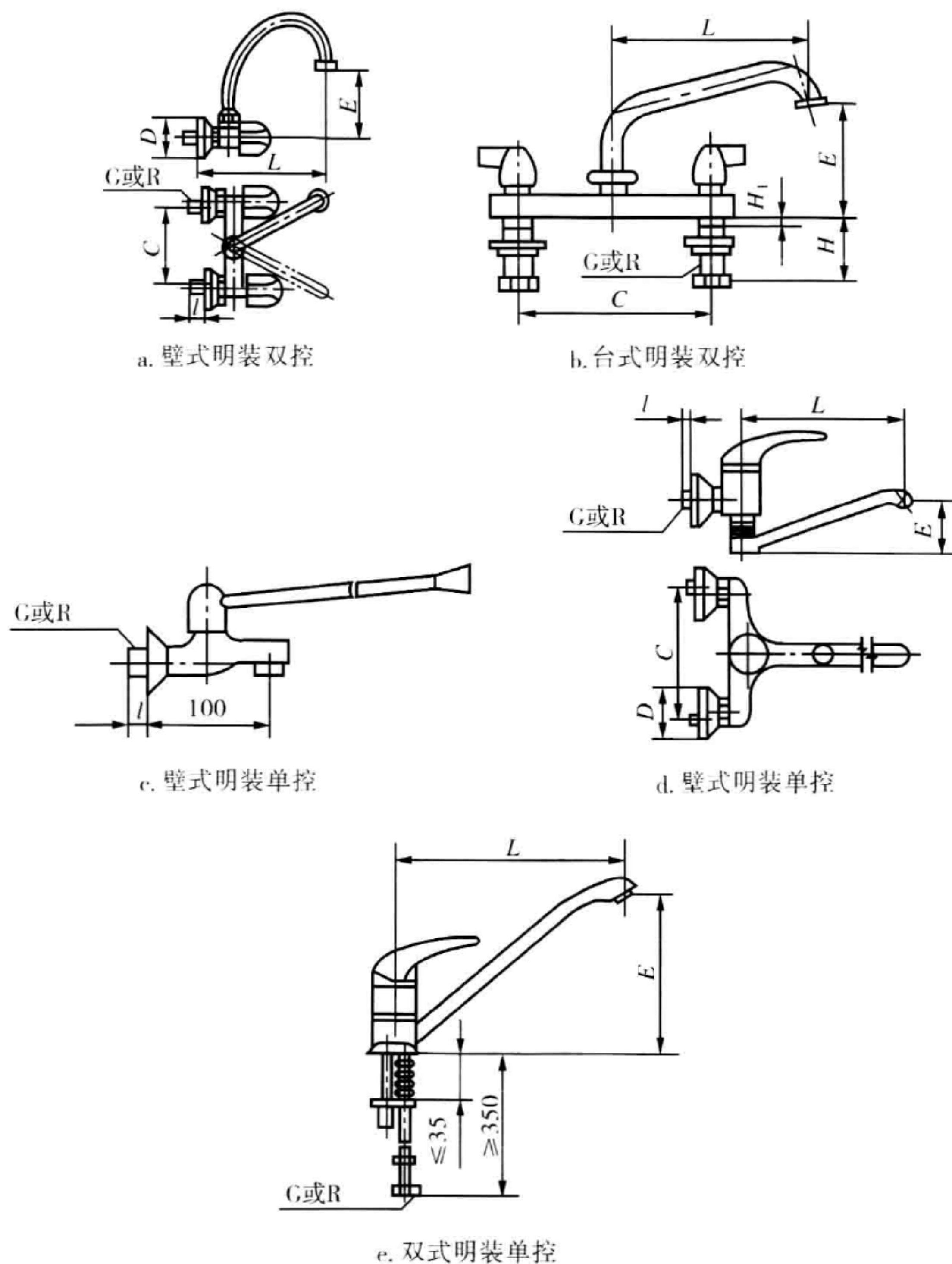


图 10-47 (单位: mm)

表 10 - 21 洗涤水嘴的规格

项目			指标
公称压力/MPa			0.6
适应温度/℃ ≤			100
公称直径/mm			15
管螺纹/in			1/2
C_{\min} /mm			100, 150, 200
L_{\min} /mm			170
D_{\min} /mm			45
H_{\min} /mm			48
$H_{l\min}$ /mm			8
E_{\min} /mm			25
l_{\min} /mm	混合水嘴		15
	非混合水嘴	圆柱螺纹	12.7
		锥螺纹	14.5

8. 全自动洗手器

全自动洗手器采用红外线技术，集光、电、机于一体，当手靠近水嘴时通过红外线控制探头，可自动放水，手离开即自动停水。使用方便、卫生、经济，适用于宾馆、学校、医院、公厕等。



图 10 - 48

表 10 - 22 全自动洗手器的规格

进水口径/mm	工作灵敏度/s	控制距离/mm	电源电压/V	工作水压/MPa
26.75	1/10	≤120	170 ~ 253	0.02 ~ 0.8

9. 人体感应晶体管自动水龙头

人体感应晶体管自动水龙头利用晶体管元件，控制水龙头（电磁阀）自动开关，当洗手时只要把手伸向水龙头，水就会自动流下，当人体或手离开水龙头后水流就自动停止，适用于医院、饭店、旅馆及其他公共场所。

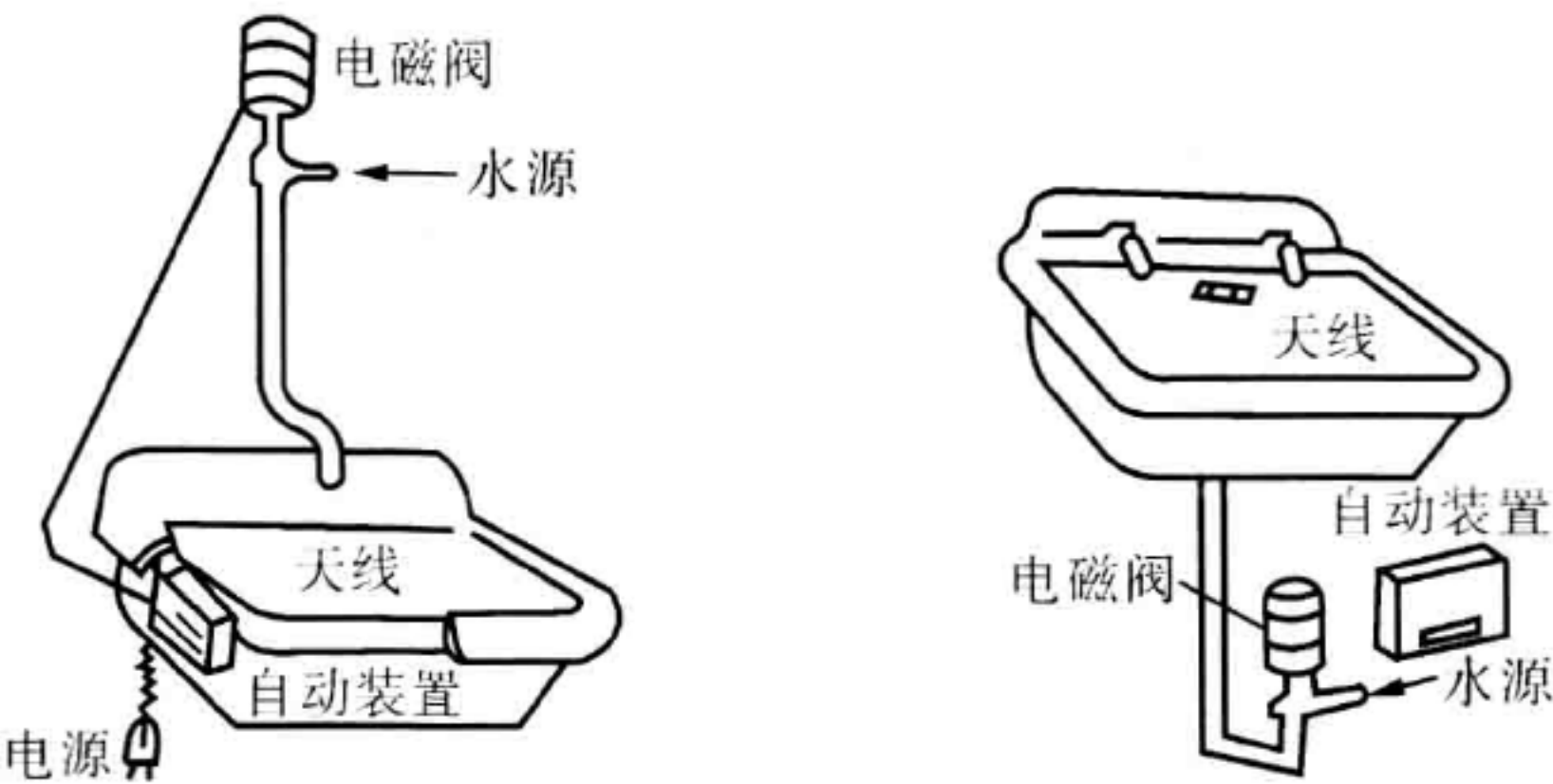


图 10 - 49

表 10 - 23 人体感应晶体管自动水龙头的规格

型号	电源电压/V	静态耗电/W	水管管径/in	电磁阀吸力/N ≥
JZS - 1	220	1.5	1	50
JZS - 3/4	220	1.5	3/4	40
JZS - 1/2	220	1.5	1/2	40

10. 电热烘手器

电热烘手器装于卫生间或公共场所的洗手处，用于烘干沾水的手，无交叉感染。

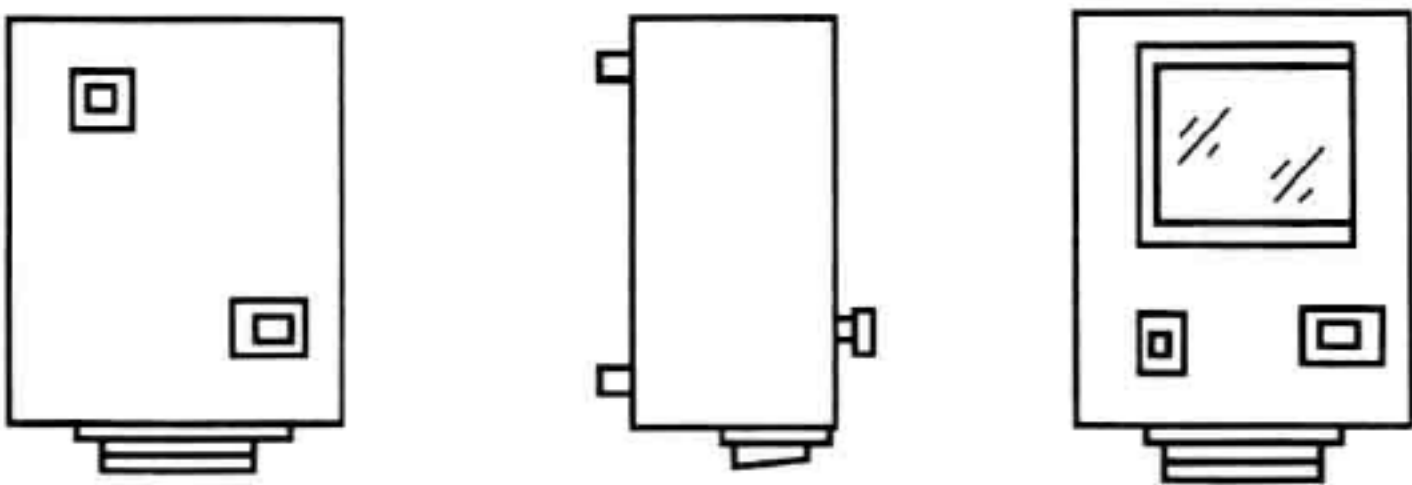


图 10 - 50

表 10 - 24 电热烘手器的规格

功率/W	电压/V	出风口温度/℃
200	220	50 ~ 70

第 11 章 水暖器材

11.1 阀门

1. 阀门的型号

阀门的种类很多，各有着不同的用途。阀门阀体用可锻铸铁、灰铸铁、铜合金等制成，内部结构的封面根据用途不同可由橡胶、聚四乙烯、铜合金、灰铸铁等材料制成。

阀门按传动方式、连接形式、结构形式、衬里材料和类型命名。在阀门的命名中予以省略的内容负有：连接形式中的法兰；结构形式中，闸阀的“明杆”“弹性”“刚性”和“单闸板”，截止阀和节流阀的“直通式”，球阀的“浮动球”“固定球”和“直通式”，蝶阀的“垂直板式”，隔膜阀的“屋脊式”，旋塞阀的“填料”和“直通式”，止回阀的“直通式”和“单瓣式”，安全阀的“不封闭式”，阀座密封面材料。

表 11 - 1 阀门型号的含义（JB/T 308—2004）

汉语拼音字母表示阀门类型	数字表示驱动方式	数字表示连接形式	数字表示结构形式	汉语拼音字母表示阀座密封面或衬里材料类型	数字表示公称压力工作温度下的工作压力	汉语拼音字母表示阀体材料
J - 截止阀	0 - 电磁动	1 - 内螺纹	详见表 11 - 2	T - 铜合金	一般采用 GB/T 1048—2005 标准 10 倍的兆帕单位数值表示	Z - 灰铸铁
Z - 闸阀	1 - 电磁 - 液动	2 - 外螺纹		X - 橡胶		K - 可锻铸铁
Q - 球阀	2 - 电 - 液动	4 - 法兰		N - 尼龙塑料		Q - 球墨铸铁
X - 旋塞阀	3 - 蜗轮	6 - 焊接		F - 氟塑料		T - 铜及铜合金
D - 蝶阀	4 - 正齿轮	7 - 对夹		B - 锡基轴承合金		C - 碳钢
G - 隔膜阀	5 - 锥齿轮	8 - 卡箍		H - Cr13 系不锈钢		I - 铬钼系钢

续表

汉语拼音字母表示阀门类型	数字表示驱动方式	数字表示连接形式	数字表示结构形式	汉语拼音字母表示阀座密封面或衬里材料类型	数字表示公称压力工作温度下的工作压力	汉语拼音字母表示阀体材料
L - 节流阀	6 - 气动	9 - 卡套	详见表 11 - 2	D - 渗氮钢	一般采用 GB/T1048—2005 标准 10 倍的兆帕单位数值表示	P - 铬镍系不锈钢
A - 安全阀	7 - 液动			Y - 硬质合金		R - 铬镍钼系不锈钢
Y - 减压阀	8 - 气 - 液动			J - 衬胶		V - 铬钼钒钢
S - 疏水阀	9 - 电动			Q - 衬铅		H - B 系不锈钢
H - 止回阀和底阀				P - 渗硼钢		L - 铝合金
U - 柱塞阀				W - 阀体直接加工的密封面		Ti - 钛及钛合金
P - 排污阀				C - 搪瓷		S - 塑料
GA - 杠杆式安全阀				G - 玻璃		
				S - 塑料		
				M - 蒙乃尔合金		
				R - 奥氏体不锈钢		

表 11 - 2 阀门结构形式代号

闸 阀				
结构形式				代号
阀杆升降式（明杆）	楔式闸板	弹性闸板		0
		刚性闸板	单闸板	1
	双闸板		2	
	平行式闸板		单闸板	3
			双闸板	4

续表

闸 阀				
结构形式				代号
阀杆非升降式（暗杆）	楔式闸板	刚性闸板	单闸板	5
			双闸板	6
	平行式闸板		单闸板	7
			双闸板	8

截止阀、节流阀和柱塞阀					
结构形式		代号	结构形式		代号
阀瓣非平衡式	直通流道	1	阀瓣平衡式	直通流道	6
	Z 形流道	2		角式流道	7
	三通流道	3		—	—
	角式流道	4		—	—
	直流流道	5		—	—

球 阀					
结构形式		代号	结构形式		代号
浮动球	直通流道	1	固定球	直通流道	7
	Y 形三通流道	2		四通流道	6
	L 形三通流道	4		T 形三通流道	8
	T 形三通流道	5		L 形三通流道	9
	—	—		半球直通	0

蝶阀					
结构形式		代号	结构形式		代号
密封型	单偏心	0	非密封型	单偏心	5
	中心垂直板	1		中心垂直板	6
	双偏心	2		双偏心	7
	三偏心	3		三偏心	8
	连杆机构	4		连杆机构	9

续表

隔膜阀					
结构形式			代号		
屋脊流道			1		
直流流道			5		
旋塞阀					
结构形式			代号		
填料密封	直通流道	3	油密封	直通流道	7
	T形三通流道	4		T形三通流道	8
	四通流道	5		—	—
止回阀					
结构形式			代号		
升降式阀瓣	直通流道	1	旋启式阀瓣	单瓣结构	4
	立式结构	2		多瓣结构	5
	角式流道	3		双瓣结构	6
—	—	—	蝶形止回式		7
安全阀					
结构形式			代号		
弹簧载荷弹簧 封闭结构	带散热片全启式	0	弹簧载荷弹簧 不封闭且带 扳手结构	微启式、双联式	3
	微启式	1		微启式	7
	全启式	2		全启式	8
	带扳手全启式	4		—	—
杠杆式	单杠杆	2	带控制机构全启式		6
	双杠杆	4	脉冲式		9
减压阀					
结构形式	代号		结构形式	代号	
薄膜式	1		波纹管式	4	
弹簧薄膜式	2		杠杆式	5	
活塞式	3		—	—	

续表

蒸汽疏水阀							
结构形式		代号		结构形式		代号	
浮球式		1		蒸汽压力式或膜盒式		6	
浮桶式		3		双金属片式		7	
液体或固体膨胀式		4		脉冲式		8	
钟形浮子式		5		圆盘热动力式		9	

排污阀							
结构形式		代号		结构形式		代号	
液面连接排放	截止型直通式	1		液底间断排放	截止型直通式	5	
	截止型角式	2			截止型直通式	6	
	—	—			截止型角式	7	
	—	—			浮动闸板型直通式	8	

2. 安全阀

安全阀是设备和管路的自动保险装置，用于锅炉、容器等有压设备和管路上。当介质压力超过规定数值时，安全阀自动开启以排除过剩介质压力，而当压力恢复到规定数值时能自动关闭。

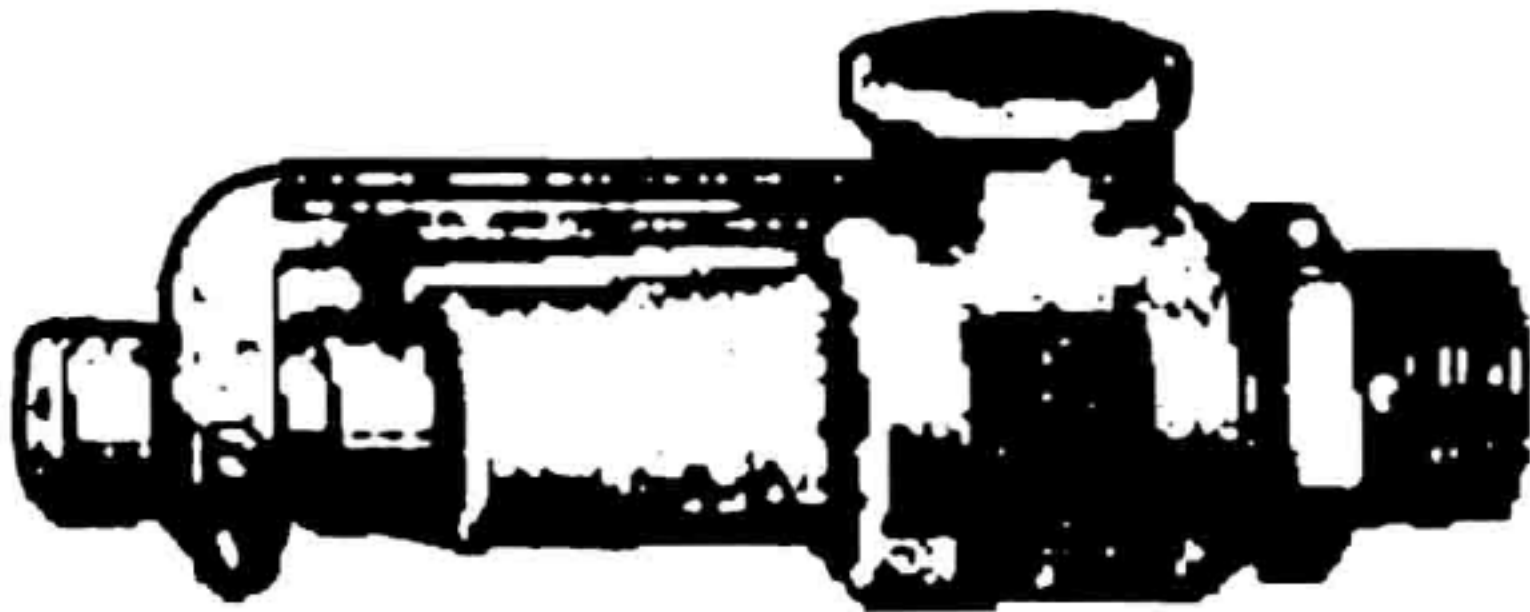


图 11 - 1

表 11-3 安全阀的型号及规格 (GB/T 12241—2005)

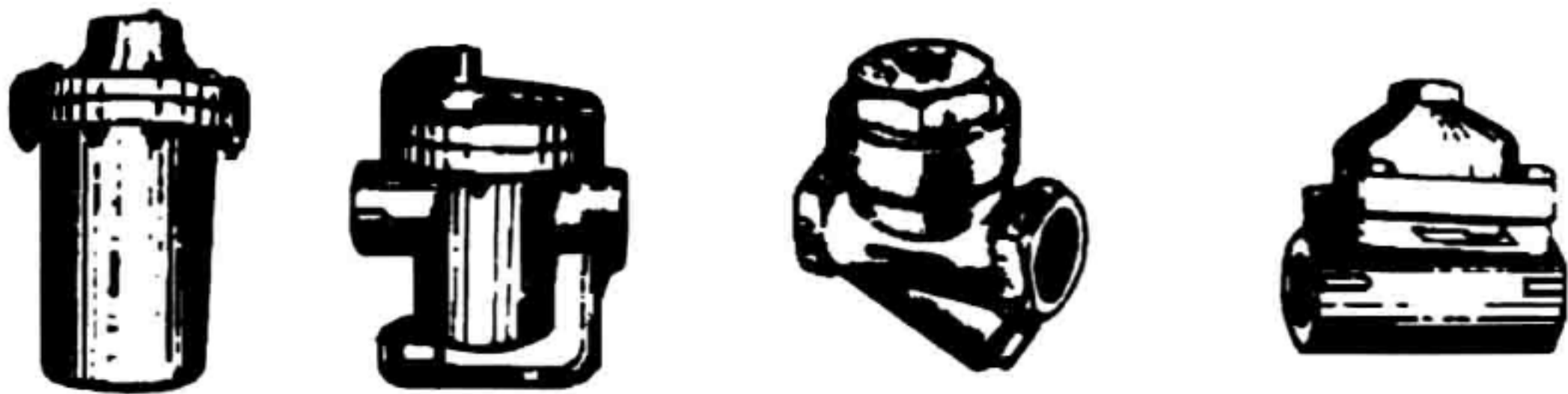
型号	公称通 径/mm	公称压 力/MPa	密封压力 范围/MPa	适用介质	适用温 度/℃ ≤
A27W - 10T	15 ~ 20	1.0	0.4 ~ 1.0	空气	120
A27H - 10K	10 ~ 40		0.1 ~ 1.0	空气、蒸汽、水	200
A47H - 16	40 ~ 100	1.6	0.1 ~ 1.6		
A21H - 16C	10 ~ 25			硝酸等	
A21W - 16P				空气、氨气、水、氨液、油类	
A41H - 16C	32 ~ 80			硝酸等	200
A41W - 16P				空气、蒸汽、水	350
A47H - 16C	40 ~ 80			空气、蒸汽	
A43H - 16C	80 ~ 100				
A40H - 16C	50 ~ 150	1.6	0.1 ~ 1.6	油类、空气	450
A40Y - 16I					550
A42H - 16C	40 ~ 200		0.06 ~ 1.6		300
A42W - 16P				硝酸等	200
A44H - 16C	50 ~ 150		0.1 ~ 1.6	油类、空气	300
A48H - 16C				空气、蒸汽	350
A21H - 40	15 ~ 25	4.0	1.6 ~ 4.0	空气、氨气、水、氨液	200
A21W - 40P				硝酸等	
A41H - 40	32 ~ 80		1.3 ~ 4.0	空气、氨气、水、氨液、油类	300
A41W - 40P			1.6 ~ 4.0	硝酸等	200
A47H - 40	40 ~ 80		1.3 ~ 4.0	空气、蒸汽	350
A43H - 40	80 ~ 100				
A40H - 40	50 ~ 150		0.6 ~ 4.0	油类、空气	450
A40Y - 40I					550
A42H - 40	40 ~ 150		1.3 ~ 4.0		300
A42W - 40P			1.6 ~ 4.0	硝酸等	200
A44H - 40	50 ~ 150		1.3 ~ 4.0	油类、空气	300
A48H - 40				空气、蒸汽	350

续表

型号	公称通径/mm	公称压力/MPa	密封压力范围/MPa	适用介质	适用温度/℃ ≤
A41H - 100	32 ~ 50	10.0	3.2 ~ 10.0	空气、水、油类	300
A40H - 100	50 ~ 100		1.6 ~ 8.0	油类、空气	450
A40Y - 100I	50 ~ 100				550
A40Y - 100P	50 ~ 100				600
A42H - 100	40 ~ 100		3.2 ~ 10.0	氮气、氢气、油类、空气	300
A44H - 100	50 ~ 100			油类、空气	
A48H - 100	50 ~ 100			空气、蒸汽	350
A41H - 160	15、32	16.0	10.0 ~ 16.0	空气、氮气、氢气、水、油类	200
A40H - 160	50 ~ 80			油类、空气	450
A40Y - 160I	50 ~ 80				550
A40Y - 160P	50 ~ 80				600
A42H - 160	15、32 ~ 80			氮气、氢气、油类、空气	—
A41H - 320	15、32	32.0	16.0 ~ 32.0	空气、氮气、氢气、水、油类	—
A42H - 320	32 ~ 50			氮气、氢气、油类、空气	—

3. 疏水阀

疏水阀装于蒸汽管路或加热器、散热器等蒸汽设备上，能自动排除管路或设备中的冷凝水，并能防止蒸汽泄漏。



a. 内螺纹钟形浮子式 b. 内螺纹热动力式（圆盘式） c. 内螺纹双金属片式

图 11 - 2

表 11-4 疏水阀的型号及规格 (GB/T 12250—2005)

名称	型号	公称压力/MPa	允许背压 (指出口压力与进口压力之比) /% ≤	适用温度/℃ ≤	公称通径/mm
承插焊热动力式疏水阀	S69H-40	4.0	50	425	15~40
热动力式疏水阀	S49Y-160 I	16.0	50	550	15~25
承插焊热动力式疏水阀	S69Y-160 I	16.0	50	550	15~25
热动力式疏水阀	S49H-64	6.4	50	425	10~25
热动力式疏水阀	S49Y-100	10.0	50	450	15~25
承插焊热动力式疏水阀	S69Y-100	10.0	50	450	15~25
内螺纹钟形浮子式疏水阀	S15H-16	1.6	80	200	15~50
双金属片式疏水阀	S47H-16	1.6	50	200	15~50
双金属片式疏水阀	S47H-25	2.5	50	350	15~50
内螺纹脉冲式疏水阀	S18H-25	2.5	25	350	15~50
内螺纹热动力式疏水阀	S19H-16	1.6	50	200	15~50
热动力式疏水阀	S49H-16	1.6	50	200	15~50
内螺纹热动力式疏水阀	S19H-40	4.0	50	425	15~50
热动力式疏水阀	S49H-40	4.0	50	425	15~50
浮球式疏水阀	S41H-16	1.6	80	200	15~50
浮球式疏水阀	S41H-16C	1.6	80	350	15~80
浮球式疏水阀	S41H-25	2.5	80	350	15~80
浮球式疏水阀	S41H-40	4.0	80	425	15~50
浮球式疏水阀	S41H-64	6.4	80	425	15~50
浮球式疏水阀	S41H-160	16.0	80	550	15~50
浮桶式疏水阀	S43H-6	0.6	80	200	15~50
浮桶式疏水阀	S43H-10	1.0	80	200	15~50

4. 减压阀

减压阀用在蒸汽或空气管路上，能够自动将管路中介质的压力降到规定数值，并保持恒压。

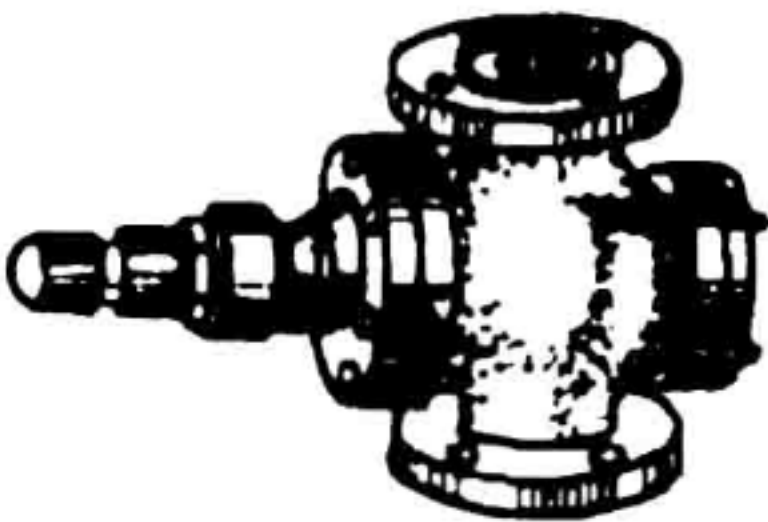


图 11 - 3

表 11 - 5 减压阀的型号及规格 (GB/T 12244—2006)

型号	公称通径/mm	公称压力/MPa	适用介质	适用温度/℃ ≤	出口压力/MPa
Y44T - 10	20 ~ 50	1.0	蒸汽、空气	180	0.05 ~ 0.4
Y43X - 16	25 ~ 300	1.6	空气、水	70	0.05 ~ 1.0
Y43H - 16	20 ~ 300		蒸汽	200	
Y43H - 25	25 ~ 300	2.5			350
Y42X - 25	25 ~ 100		空气、水	70	
Y43X - 25	25 ~ 200		水		
Y43H - 40	25 ~ 200	4.0	蒸汽	400	0.1 ~ 2.5
Y42X - 40	25 ~ 80		空气、水	70	
Y43X - 40	20 ~ 80		水		
Y43H - 64	25 ~ 100	6.4	蒸汽	450	0.1 ~ 3.0
Y42X - 64	25 ~ 50		空气、水	70	

5. 止回阀

止回阀装于管路或设备上，以阻止管路、设备中介质倒流。

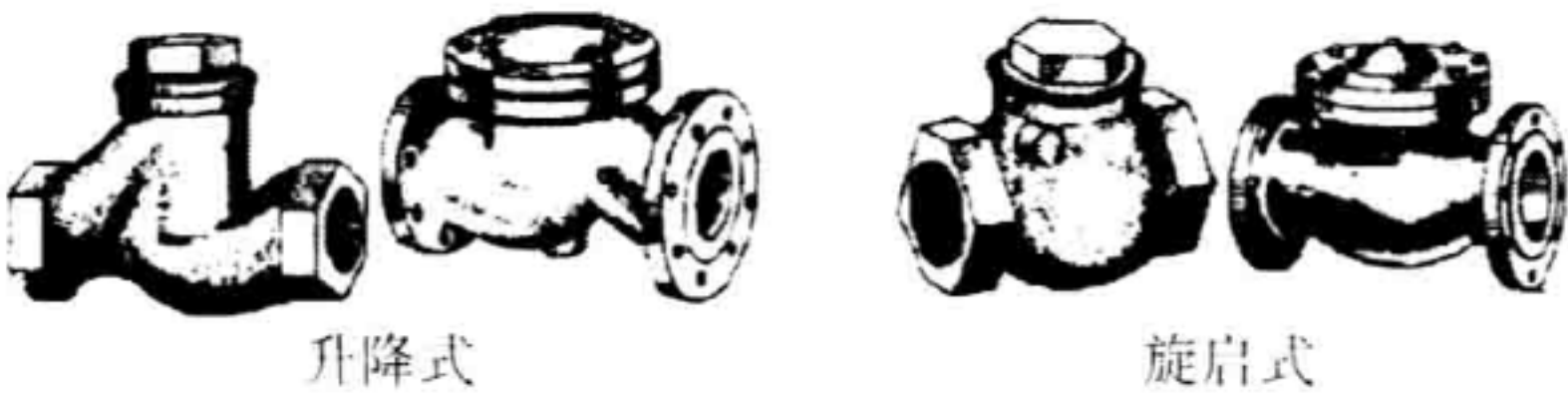


图 11 - 4

表 11 - 6 止回阀的型号及规格

名称	型号	公称压力/ MPa	适用介质	适用温度/ ℃ ≤	公称通径 /mm	
内螺纹升降式底阀	H12X - 2.5	0.25	水	50	50 ~ 80	
升降式底阀	H42X - 2.5				50 ~ 300	
旋启双瓣式底阀	H46X - 2.5				350 ~ 500	
旋启多瓣式底阀	H45X - 2.5				1600 ~ 1800	
旋启多瓣式底阀	H45X - 6	0.6	水	50	1200 ~ 1400	
旋启多瓣式底阀	H45X - 10	1.0			700 ~ 1000	
旋启式止回阀	H44X - 10					50 ~ 600
旋启式止回阀	H44Y - 10					蒸汽、水
旋启式止回阀	H44W - 10		油类	100		50 ~ 450
内螺纹升降式止回阀	H11T - 16	1.6	蒸汽、水	200	15 ~ 65	
内螺纹升降式止回阀	H11W16		油类	100	15 ~ 65	
升降式止回阀	H41T - 16		蒸汽、水	200	25 ~ 150	
升降式止回阀	H41W - 16		油类	100	25 ~ 150	
升降式止回阀	H41W - 16P		硝酸类	100	80 ~ 150	
升降式止回阀	H41W - 16R		醋酸类	100	80 ~ 150	
外螺纹升降式止回阀	H21B - 25K	2.5	氨、氨液	40 ~ 150	15 ~ 25	
升降式止回阀	H41B - 25Z				32 ~ 50	
旋启式止回阀	H44H - 25	2.5	油类、蒸汽、 水	350	200 ~ 500	
升降式止回阀	H41H - 40	4.0		425	10 ~ 150	
升降式止回阀	H41H - 40Q				350	32 ~ 150
旋启式止回阀	H44H - 40				425	50 ~ 400
旋启式止回阀	H44Y - 40I		油类		550	50 ~ 250
旋启式止回阀	H44W - 40P		硝酸类	100	200 ~ 400	
外螺纹升降式止回阀	H21W - 40P				15 ~ 25	
升降式止回阀	H41W - 40P				32 ~ 150	
升降式止回阀	H41W - 40R				醋酸类	32 ~ 150

续表

名称	型号	公称压力/ MPa	适用介质	适用温度/ ℃ ≤	公称通径/ mm
升降式止回阀	H41H - 64	6.4	油类、蒸汽、水	425	50 ~ 100
旋启式止回阀	H44H - 64		油类		550
旋启式止回阀	H44Y - 64 I				
升降式止回阀	H41H - 100	10.0	油类、蒸汽、水	450	10 ~ 100
旋启式止回阀	H44H - 100				50 ~ 200
旋启式止回阀	H44H - 160				50 ~ 300
旋启式止回阀	H44Y - 160I	16.0	油类	550	50 ~ 200
升降式止回阀	H41H - 160			450	15 ~ 40
承插焊升降式止回阀	H61Y - 160				15 ~ 40

6. 旋塞阀

旋塞阀装于管路中，用于启闭管路中的介质。三通旋塞阀还具有分配、换向作用。

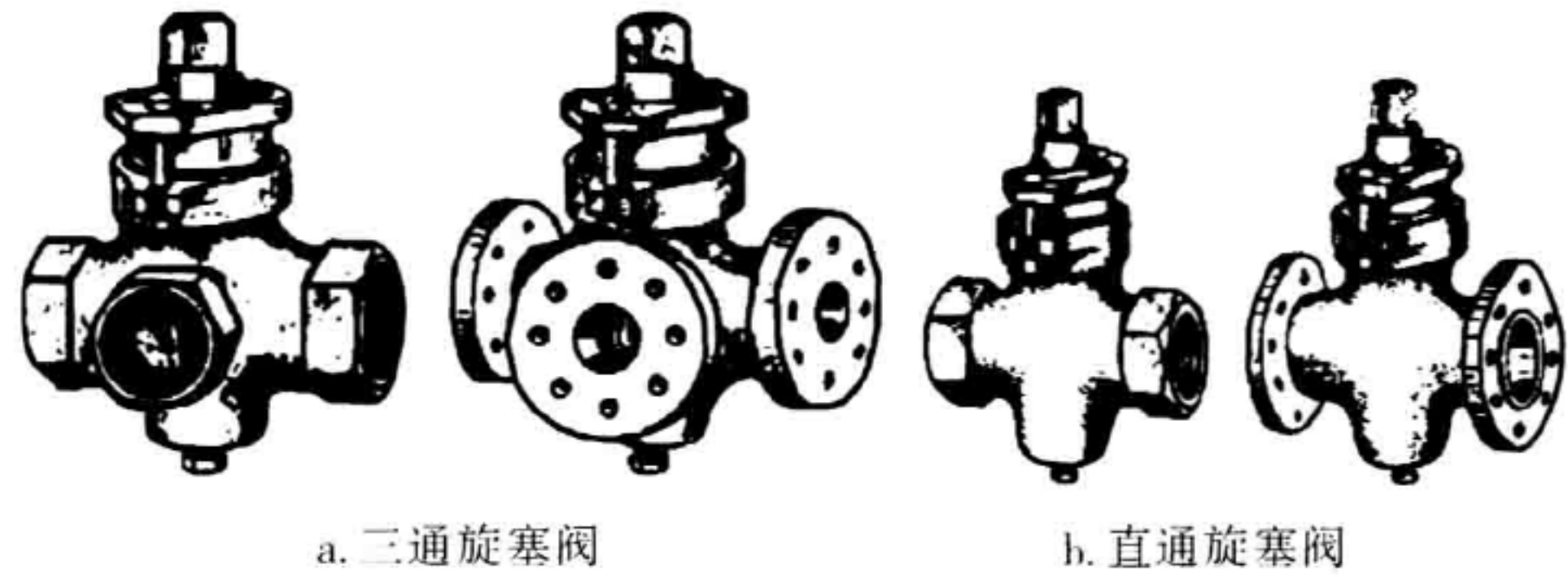


图 11 - 5

表 11 - 7 旋塞阀的型号及规格

名称	型号	公称通径/ mm	公称压力/ MPa	适用介质	适用温度/ ℃ ≤
内螺纹旋塞阀	X13W - 10T	15 ~ 50	1.0	水	100
内螺纹旋塞阀	X13W - 10	15 ~ 50		油类	
内螺纹旋塞阀	X13T - 10	15 ~ 50		水	
旋塞阀	X43W - 10	25 ~ 80		油类	

续表

名称	型号	公称通径/ mm	公称压力/ MPa	适用介质	适用温度/ ℃ ≤
旋塞阀	X4 - 3T - 10	25 ~ 80		水	
油封 T 形三通式旋塞阀	X48W - 10	25 ~ 100		油类	
油封旋塞阀	X4TW - 16	25 ~ 150			
旋塞阀	X43W - 16I	50 ~ 125	1. 6	含砂油类	580
旋塞阀	X43W - 6	100 ~ 150	0. 6	油类	100
T 形三通式旋塞阀	X44W - 6	25 ~ 100			

7. 闸阀

闸阀装于管路上，用于启闭（主要是全开、全关）管路及设备中的介质。其中，暗杆闸阀的阀杆不做升降运动，适用于高度受限制的地方；明杆闸阀的阀杆做升降运动，只能用于高度不受限制的地方。

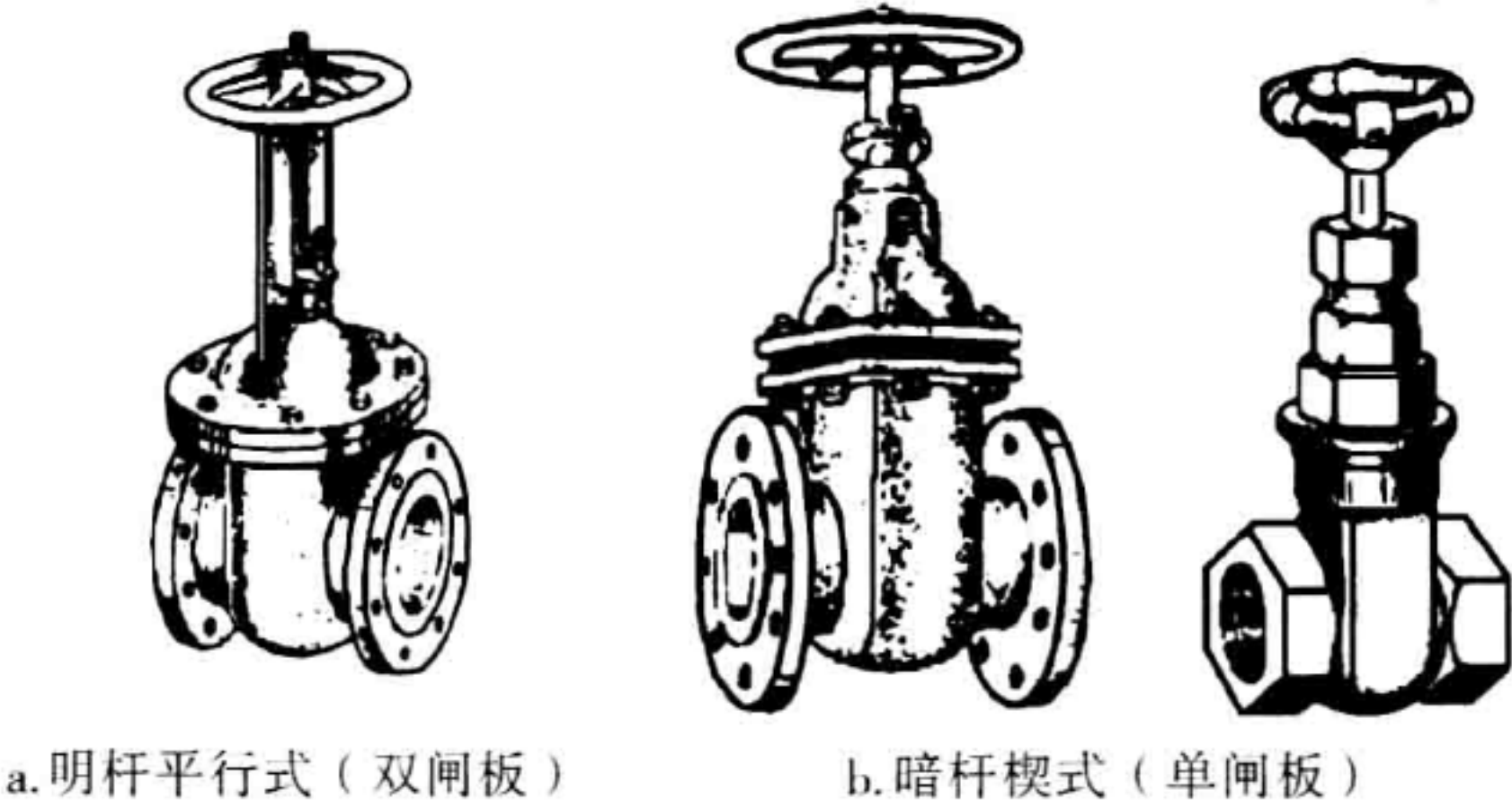


图 11-6

表 11-8 闸阀的型号及规格

名称	型号	公称通径/ mm	公称压力/ MPa	适用介质	适用温度/ ℃ ≤
楔式双闸板闸阀	Z42W-1	300~500	0.1	煤气	100
锥齿轮传动楔式双 闸板闸阀	Z542W-1	600~1000			
电动楔式双闸板闸阀	Z942W-1	600~1400			

续表						
名称	型号	公称通径/ mm	公称压力/ MPa	适用介质	适用温度/ ℃ ≤	
电动暗杆楔式双闸板闸阀	Z94.6T-2.5	1600~1800	0.25	水	100	
电动暗杆楔式闸阀	Z945T-6	1200~1400	0.6			
楔式闸阀	Z41T-10	50~450	1.0	蒸汽、水	200	
楔式闸阀	Z41W-10	50~450		油类	100	
电动楔式闸阀	Z941T-10	100~450		蒸汽、水	200	
平行式双闸板闸阀	Z44T-10	50~400				
平行式双闸板闸阀	Z44W-10	50~400		油类	100	
液动楔式闸阀	Z741T-10	100~600		水		
电动平行式双闸板闸阀	Z944T-10	100~400		蒸汽、水	200	
电动平行式双闸板闸阀	Z944W-10	100~400		油类	100	
暗杆楔式闸阀	Z45T-10	50~700		水		
暗杆楔式闸阀	Z45W-10	50~450		油类		
直齿圆柱齿轮传动 暗杆楔式闸阀	Z445T-10	800~1000		水		
电动暗杆楔式闸阀	Z945T-10	100~1000				
电动暗杆楔式闸阀	Z945W-10	100~450		油类		
楔式闸阀	Z40H-16C	200~400	1.6	油类、 蒸汽、 水	350	
电动楔式闸阀	Z940H-16C	200~400				
气动楔式闸阀	Z640H-16C	200~500				
楔式闸阀	Z40H-16Q	65~200				
电动楔式闸阀	Z940H-16Q	65~200				
楔式闸阀	Z40W-16P	200~300		硝酸类	100	
楔式闸阀	Z40W-16R	200~300				醋酸类
楔式闸阀	Z40Y-16I	200~400		油类	550	

续表

名称	型号	公称通径 /mm	公称压力 /MPa	适用介质	适用温度 /℃ ≤
楔式闸阀	Z40H - 25	50 ~ 400	2.5	油类、 蒸汽、 水	350
电动楔式闸阀	Z940H - 25	50 ~ 400			
气动楔式闸阀	Z640H - 25	50 ~ 400			
楔式闸阀	Z40H - 25Q	50 ~ 200			
电动楔式闸阀	Z940H - 25Q	50 ~ 200			
锥齿轮传动楔式双 闸板闸阀	Z542H - 25	300 ~ 500		蒸汽、水	300
电动楔式双闸板 闸阀	Z942H - 25	300 ~ 800			
承插焊楔式闸阀	Z61Y - 40	15 ~ 40	4.0	油类、 蒸汽、 水	425
楔式闸阀	Z41H - 40	15 ~ 40			
楔式闸阀	Z40H - 40	50 ~ 250			
直齿圆柱齿轮传动 楔式闸阀	Z440H - 40	300 ~ 400			
电动楔式闸阀	Z940H - 40	50 ~ 400			
气动楔式闸阀	Z640H - 40	50 ~ 400			
楔式闸阀	Z40H - 40Q	50 ~ 200			350
电动楔式闸阀	Z940H - 40Q	50 ~ 200			
楔式闸阀	Z40Y - 40P	200 ~ 250		硝酸类	100
直齿圆柱齿轮传动 楔式闸阀	Z440Y - 40I	300 ~ 500			
楔式闸阀	Z40Y - 40I	50 ~ 250			
电动楔式闸阀	Z940Y - 64I	300 ~ 500	6.4	油类	550
楔式闸阀	Z40Y - 64I	50 ~ 250			
楔式闸阀	Z40H - 64	50 ~ 250	6.4	油类、 蒸汽、 水	425
直齿圆柱齿轮传动 楔式闸阀	ZA40H - 64	300 ~ 400			
电动楔式闸阀	Z940H - 64	50 ~ 800			

续表

名称	型号	公称通径 /mm	公称压力 /MPa	适用介质	适用温度 /℃ ≤
楔式闸阀	Z40Y - 100	50 ~ 200	10.0	油类、 蒸汽、 水	450
直齿圆柱齿轮传动 楔式闸阀	Z440Y - 100	250 ~ 300			
电动楔式闸阀	Z940Y - 100	50 ~ 300			
承插焊楔式闸阀	Z61Y - 160	15 ~ 40	16.0	油类	450
楔式闸阀	Z41H - 160	15 ~ 40			
楔式闸阀	Z40Y - 160	50 ~ 200			
电动楔式闸阀	Z940Y - 160	50 ~ 300			
楔式闸阀	Z40Y - 160I	50 ~ 200			
电动楔式闸阀	Z940Y - 160I	50 ~ 200			550

8. 截止阀

截止阀装于管路或设备上，用于启闭管路中的介质。

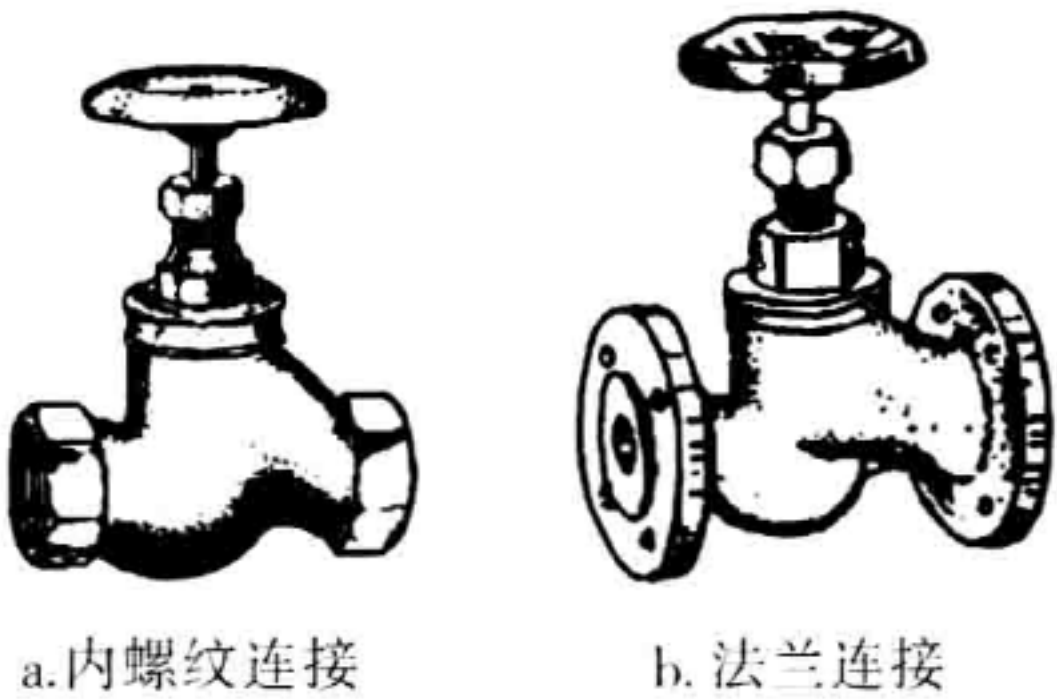


图 11 - 7

表 11 - 9 截止阀的型号及规格

名称	型号	公称通径 /mm	公称压力 /MPa	适用介质	适用温度 /℃ ≤
承插焊截止阀	J61Y - 160	15 ~ 40	16.0	油类	450
截止阀	J41H - 160	15 ~ 40			550
截止阀	J41Y - 160I	15 ~ 40			
外螺纹截止阀	J21W - 160	6 ~ 10			200

续表

名称	型号	公称通径 /mm	公称压力 /MPa	适用介质	适用温度 /℃ ≤	
外螺纹截止阀	J21W - 40P	6 ~ 25	4.0	硝酸类	100	
外螺纹截止阀	J21W - 40R	6 ~ 25		醋酸类		
外螺纹角式截止阀	J24W - 40P	6 ~ 25		硝酸类		
外螺纹角式截止阀	J24W - 40R	6 ~ 25		醋酸类		
承插焊截止阀	J61Y - 40	10 ~ 25		油类、蒸汽、水	100	
截止阀	J41H - 40	10 ~ 150				
截止阀	J41W - 40P	32 ~ 150				硝酸类
截止阀	J41W - 40R	32 ~ 150				醋酸类
电动截止阀	J941H - 40	50 ~ 150			油类、蒸汽、水	425
截止阀	J41H - 40Q	32 ~ 150				350
角式截止阀	J44H - 40	32 ~ 50				
截止阀	J41H - 64	50 ~ 100	6.4		425	
电动截止阀	J941H - 64	50 ~ 100				
截止阀	J41H - 100	10 ~ 100	10.0	油类、蒸汽、水	450	
电动截止阀	J941H - 100	50 ~ 100				
角式截止阀	J44H - 100	32 ~ 50				
外螺纹截止阀	J21W - 25K	6	2.5	氨、氨液	-40 ~ +150	
外螺纹角式截止阀	J24W - 25K	6				
外螺纹截止阀	J21B - 25K	10 ~ 25				
外螺纹角式截止阀	J24B - 25K	10 ~ 25				
截止阀	J41B - 25Z	32 ~ 200				
角式截止阀	J44B - 25Z	32 ~ 50				
波纹管式截止阀	WJ41W - 25P	25 ~ 150		硝酸类	100	
直流式截止阀	J45W - 25P	25 ~ 100				

续表

名称	型号	公称通径 /mm	公称压力 /MPa	适用介质	适用温度 /℃ ≤
外螺纹截止阀	J21W - 40	6 ~ 10	4.0	油类	200
卡套截止阀	JQ1W - 40	6 ~ 10			
卡套截止阀	J91H - 40	15 ~ 25		油类、蒸汽、水	425
卡套角式截止阀	J94W - 40	6 ~ 10		油类	200
卡套角式截止阀	J94H - 40	15 ~ 25		油类、蒸汽、水	425
外螺纹截止阀	J21H - 40	15 ~ 25		油类、蒸汽、水	425
外螺纹角式截止阀	J24W - 40	6 ~ 10		油类	200
外螺纹角式截止阀	J24H - 40	15 ~ 25		油类、蒸汽、水	425
内螺纹截止阀	J11W - 16	15 ~ 65	1.6	油类	100
内螺纹截止阀	J11T - 16	15 ~ 65		蒸汽、水	200
截止阀	J41W - 16	25 ~ 150		油类	100
截止阀	J41T - 16	25 ~ 150		蒸汽、水	200
截止阀	J41W - 16P	80 ~ 150		硝酸类	100
截止阀	J41W - 16R	80 ~ 150		醋酸类	
衬胶直流式截止阀	J45J - 6	40 ~ 150	0.6	酸、碱类	50
衬铅直流式截止阀	J45Q - 6	25 ~ 150		硫酸类	100
焊接波纹管式截止阀	WJ61W - 6P	10 ~ 25		硝酸类	
波纹管式截止阀	WJ41W - 6P	32 ~ 50			

9. 卫生洁具及暖气管道用直角阀

卫生洁具及暖气管道用直角阀装于卫生洁具、室内暖气设备（散热器）上，作为开关及调节流量的设备。

表 11 - 10 卫生洁具及暖气管道用直角阀的使用条件（QB 2759—2006）

产品类型	代号	公称尺寸/mm	公称压力/MPa	介质	介质温度/℃ ≤
卫生洁具用直角阀	JW	15、20	1.0	冷、热水	90
暖气管道用直角阀	JN	15、20、25	1.6	暖气	150

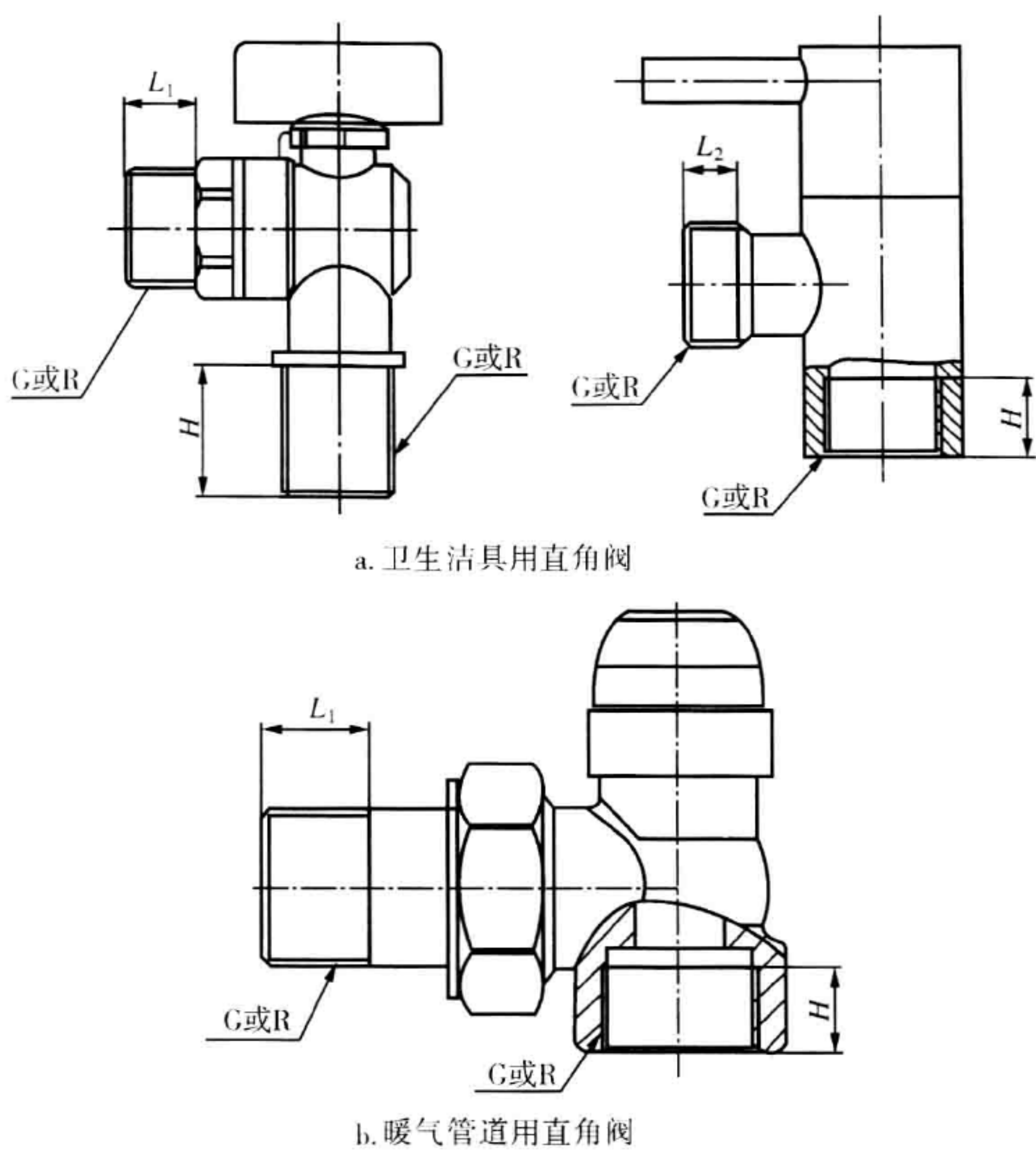


图 11 - 8

表 11 - 11 卫生洁具及暖气管道用直角阀的型式尺寸 (QB 2759—2006)
(单位: mm)

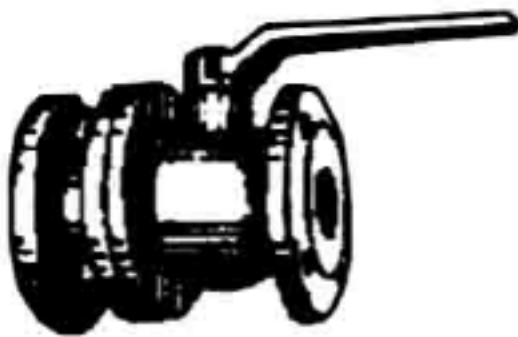
产品名称	公称通径	螺纹尺寸代号	$H \geq$	$L_1 \geq$	$L_2 \geq$
卫生洁具用直角阀	15	G1/2	12	8	6
暖气管道用直角阀	15	G1/2	10	16	—
	20	G3/4	14	16	—
	25	G1	14.5	18	—

10. 球阀

球阀装于管路上, 用于启闭管路中介质, 其特点是结构简单, 开关迅速。



a. 内螺纹连接 (Q11F - 16)



b. 法兰连接 (Q41 - 16)

图 11 - 9

表 11 - 12 球阀的型号及规格

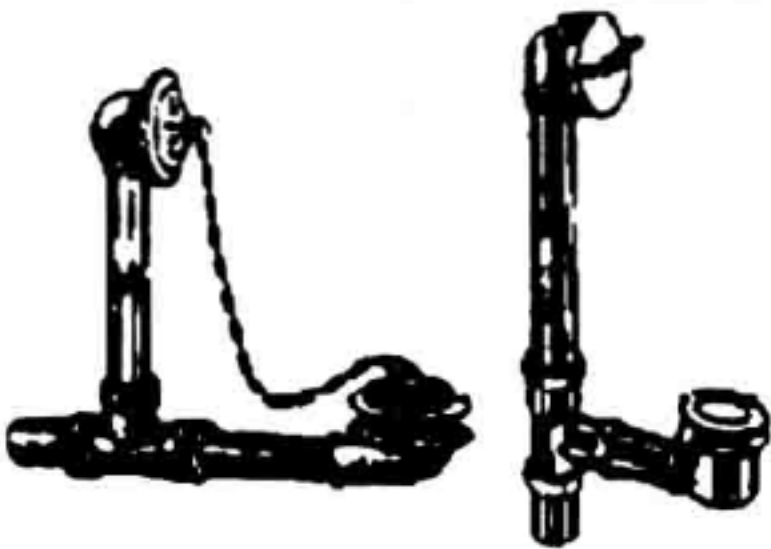

名称	型号	公称压力 /MPa	适用介质	适用温度 /℃ ≤	公称通径 /mm
内螺纹球阀	Q11F - 16	1. 6	油类、水	100	15 ~ 65
球阀	Q41F - 16				32 ~ 150
电动球阀	Q941F - 16				50 ~ 150
球阀	Q41F - 16P		硝酸类		100 ~ 150
球阀	Q41F - 16R		醋酸类		100 ~ 150
L 形三通式球阀	Q44F - 16Q		油类、水		15 ~ 150
T 形三通式球阀	Q45F - 16Q				15 ~ 150
蜗轮传动固定式球阀	Q347F - 25	2. 5	油类、水	150	200 ~ 500
气动固定式球阀	Q647F - 25				200 ~ 500
电动固定式球阀	Q947F - 25				200 ~ 500
外螺纹球阀	Q21F - 40	4. 0	硝酸类	100	10 ~ 25
外螺纹球阀	Q21F - 40P				10 ~ 25
外螺纹球阀	Q21F - 40R				10 ~ 25
球阀	Q41F - 40Q		油类、水	150	32 ~ 100
球阀	Q41F - 40P		硝酸类	100	32 ~ 200
球阀	Q41F - 40R		醋酸类	150	32 ~ 200
气动球阀	Q641F - 40Q		油类、水		50 ~ 100
电动球阀	Q941F - 40Q				50 ~ 100

续表

名称	型号	公称压力 /MPa	适用介质	适用温度 /℃ ≤	公称通径 /mm
球阀	Q41N-64	6.4	油类、 天然气	80	50~100
气动球阀	Q641N-64				50~100
电动球阀	Q941N-64				50~100
气动固定式球阀	Q647F-64				125~200
电动固定式球阀	Q947F-64				125~500
电-液动固定式球阀	Q247F-64				125~500
气-液动固定式球阀	Q847F-64				125~500
气-液动焊接固定式球阀	Q867F-64				400~700
电-液动焊接固定式球阀	Q267F-64				400~700

11. 排水阀

表 11-13 排水阀类型及规格

类型	图示	用途	公称通径/mm
浴缸排水阀	<div></div> <div>普通式 提拉式</div>	装于浴缸下面，用于排放浴缸内存水，由落水、溢水、三通、连接管等零件组成	普通式：32， 40 提拉式：40
洗面器排水阀	<div></div> <div>普通式、横式（P型） 普通式、直式（S型）</div>	用于排放面盆、水斗内存水并有防止臭气回升作用，由落水头子、锁紧螺母、存水弯、法兰罩、连接螺母、橡皮塞和瓜子链等零件组成	有普通式、提拉式两种，普通式分横式和直式两种；制造材料有铜合金、尼龙6、尼龙1010等；公称通径为32mm，橡皮塞直径为29mm

续表

类型	图示	用途	公称通径/mm
地板落水	<div><div>普通式 两用式</div></div>	装于浴室、盥洗室等室内地面上，用于排放地面积水。两用式中间有一个活络孔盖，如取出活络孔盖，可供插入洗衣机的排水管，以便排放洗衣机内存水	普通式：50， 80，100 两用式：50

12. 铁制和铜制螺纹连接阀门

铁制和铜制螺纹连接阀门的公称尺寸按 GB/T 1047—2005 的规定且不大于 DN100，优先选用的 DN 数值有 DN6、DN8、DN10、DN15、DN20、DN25、DN32、DN40、DN50、DN65、DN80、DN100。

铁制和铜制螺纹连接阀门的公称压力按 GB/T 1048—2005 的规定，从 PN2.5、PN6、PN10、PN16、PN25、PN40、PN63、PN100 系列中选择，并且灰铸铁阀门公称压力不大于 PN16、可锻铸铁阀门公称压力不大于 PN25、球墨铸铁和铜合金阀门公称压力不大于 PN40。

(1) 内螺纹连接止回阀：内螺纹连接止回阀装于水暖管道或设备上，以阻止管路、设备中的介质倒流。

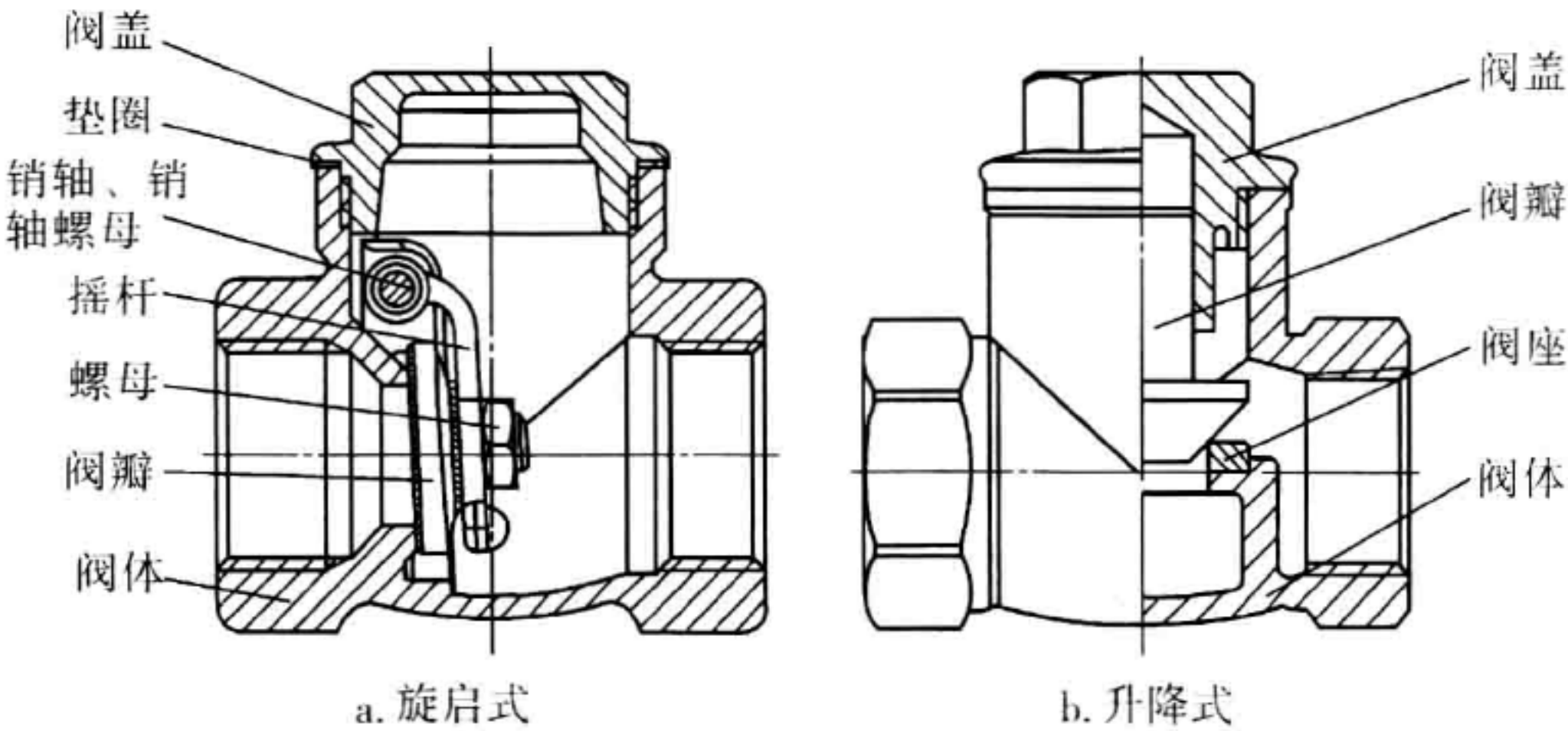
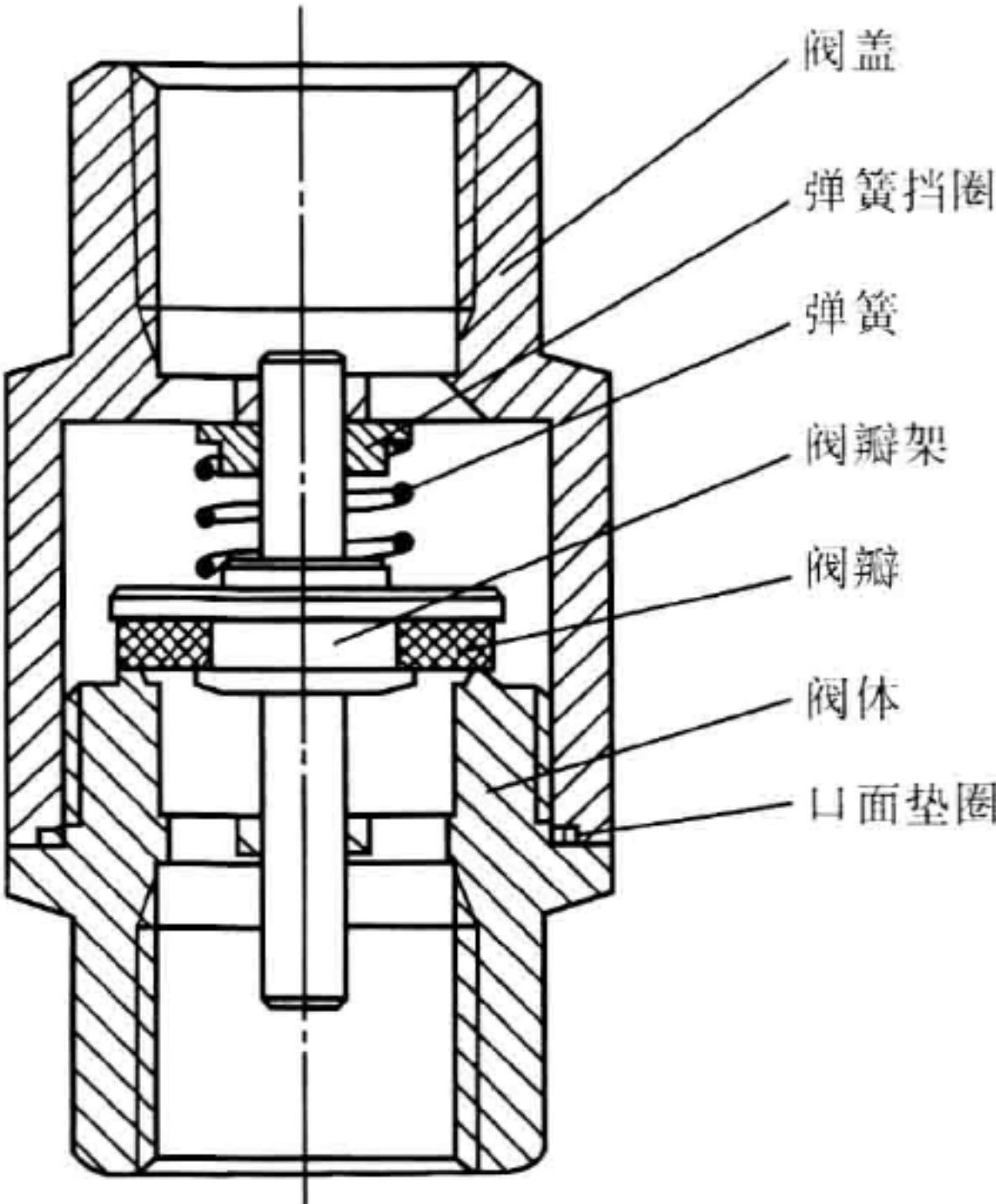


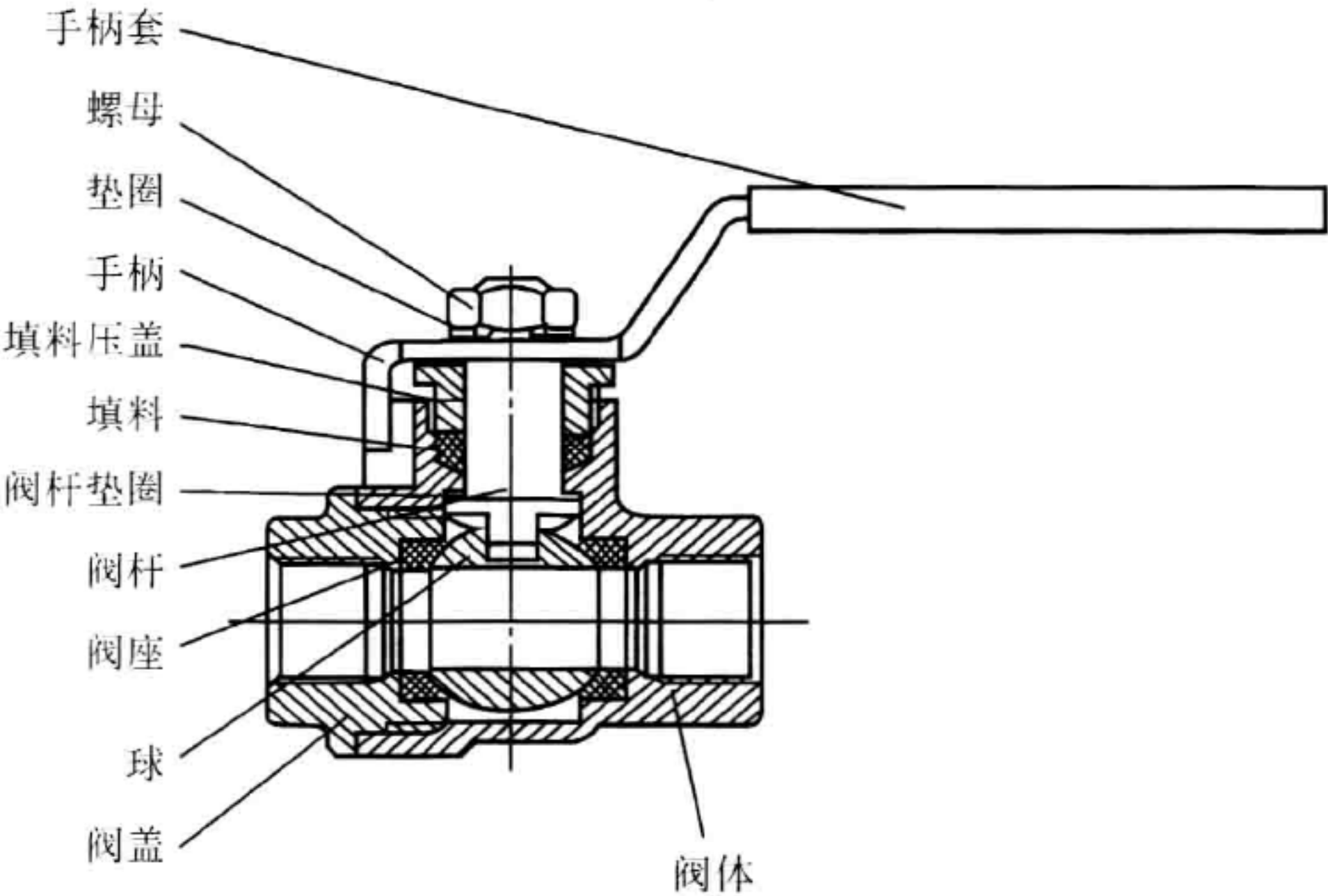
图 11 - 10



c. 升降立式

图 11 - 10 (续)

(2) 内螺纹连接球阀：内螺纹连接球阀装于水暖管路上，用于启闭管路中的介质，其特点是结构简单、开关迅速。



a

图 11 - 11

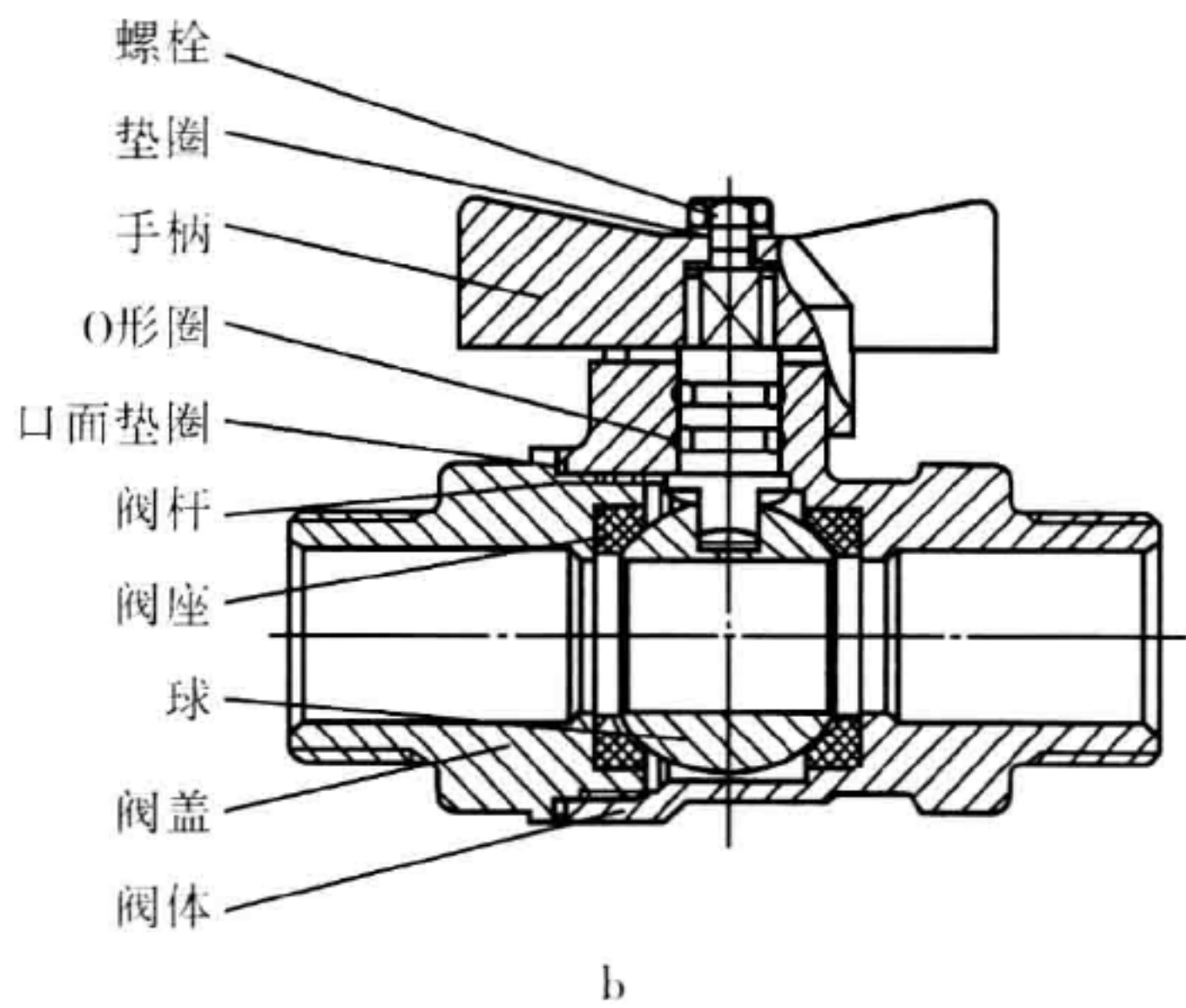


图 11 - 11 (续)

(3) 螺纹连接截止阀：内螺纹连接截止阀装于水暖管路或设备上，用于启闭管路中的介质。

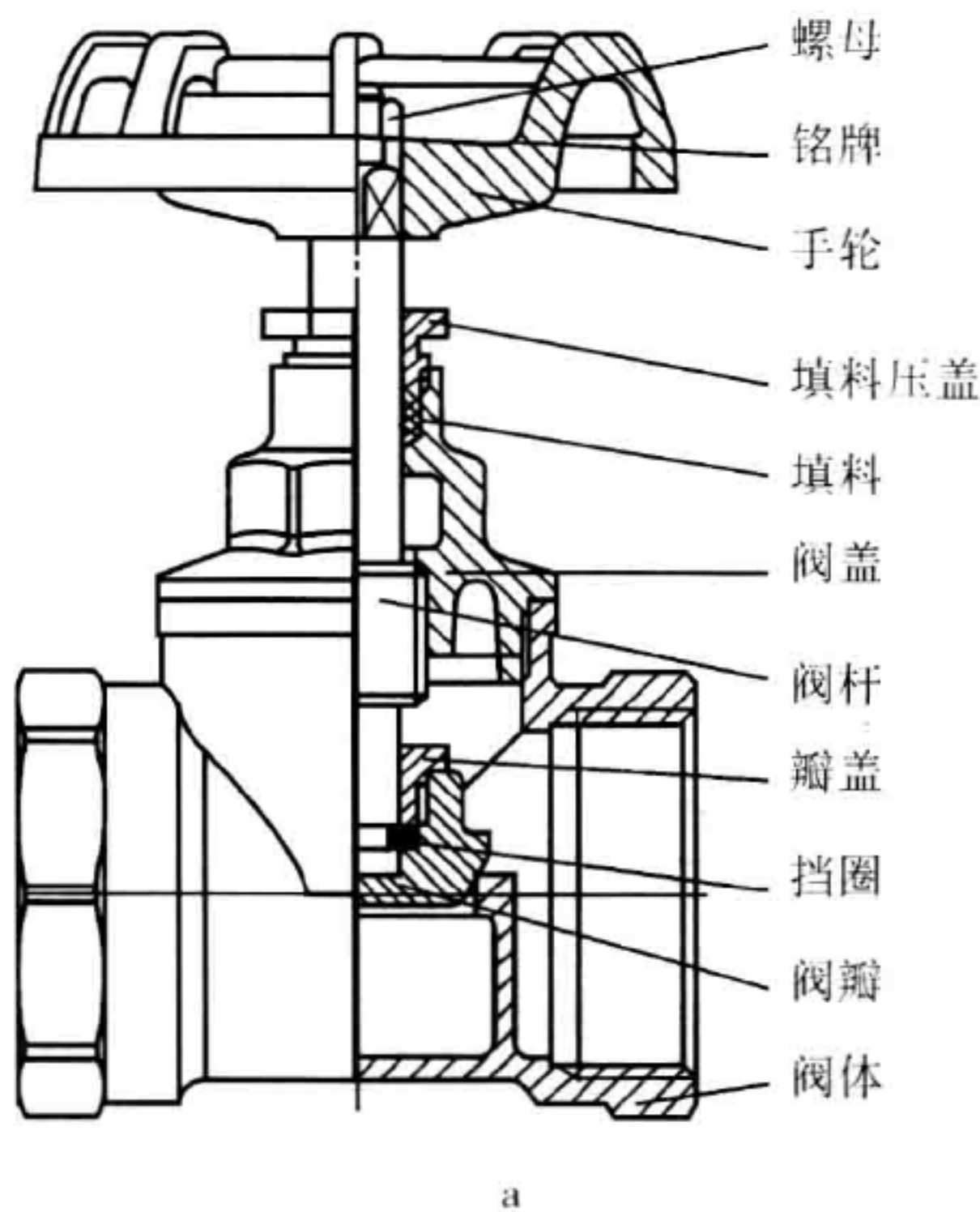


图 11 - 12

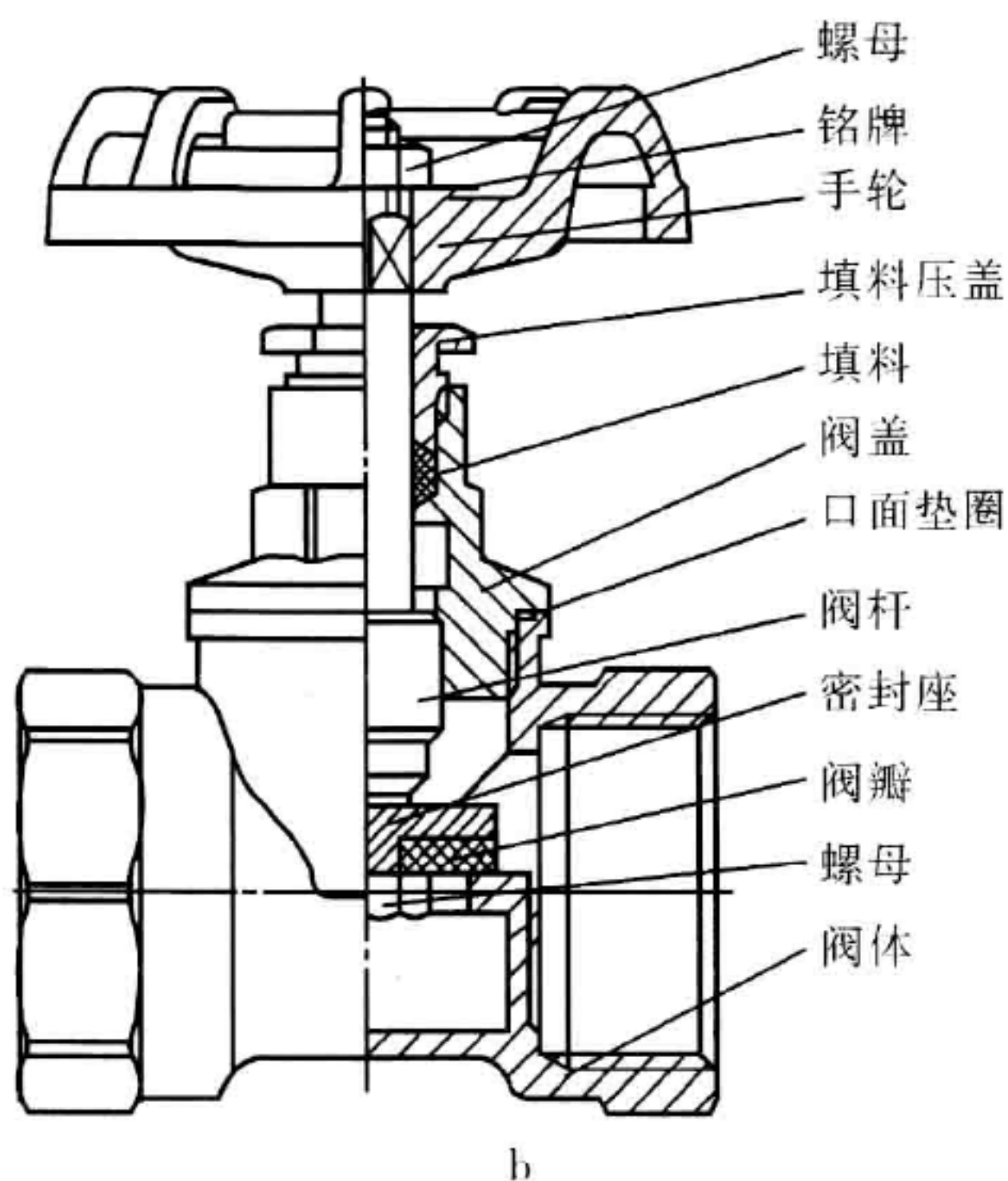


图 11 - 12 (续)

(4) 螺纹连接闸阀：内螺纹连接闸阀装于水暖管路或设备上，用于启闭管路中的工作介质。

表 11 - 14 螺纹连接阀门阀体头部扳口对边的最小尺寸
(GB/T 8464—2008) (单位：mm)

公称尺寸 DN	铜合金材料	可锻铸铁材料、球墨铸铁材料	灰铸铁材料
8	17.5	—	—
10	21	—	—
15	25	27	30
20	31	33	36
25	38	41	46
32	47	51	55
40	54	58	62
50	66	71	75
65	83	88	92
80	96	102	105
100	124	128	131

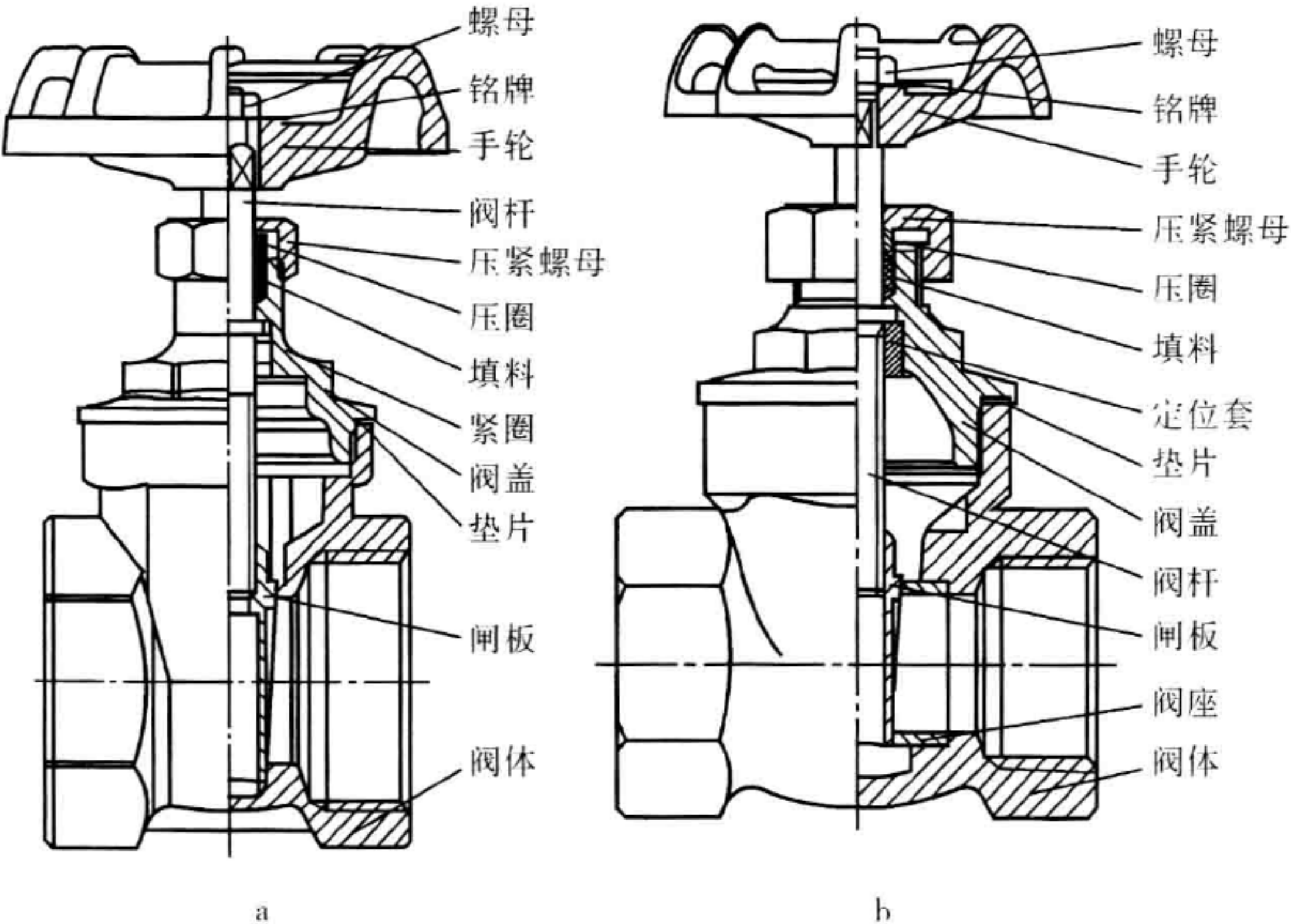


图 11 - 13

表 11 - 15 螺纹连接阀门阀体通道最小直径 (GB/T 8464—2008)
(单位: mm)

公称尺寸 DN	阀体通道最小直径	公称尺寸 DN	阀体通道最小直径
8	6	40	28
10	6	50	36
15	9	65	49
20	12.5	80	57
25	17	100	75
32	23		

表 11 - 16 铁制螺纹连接阀门阀体最小壁厚 (GB/T 8464—2008)
(单位: mm)

公称尺寸 DN	灰铸铁	可锻铸铁		球墨铸铁	
	PN10	PN10	PN16	PN16	PN25
15	4	3	3	3	4

续表

公称尺寸 DN	灰铸铁	可锻铸铁		球墨铸铁	
	PN10	PN10	PN16	PN16	PN25
20	4.5	3	3.5	3.5	4.5
25	5	3.5	4	4	5
32	5.5	4	4.5	4.5	5.5
40	6	4.5	5	5	6
50	6	5	5.5	5.5	6.5
65	6.5	6	6	6	7
80	7	6.5	6.5	6.5	7.5
100	7.5	6.5	7.5	7	8

表 11 - 17 铜制螺纹连接阀门阀体最小壁厚 (GB/T 8464—2008)
(单位：mm)

公称尺寸 DN	PN10	PN16	PN20	PN25	PN40
6	1.4	1.6	1.6	1.7	2.0
8	1.4	1.6	1.6	1.7	2.0
10	1.4	1.6	1.7	1.8	2.1
15	1.6	1.8	1.8	1.9	2.4
20	1.6	1.8	2.0	2.1	2.6
25	1.7	1.9	2.1	2.4	3.0
32	1.7	1.9	2.4	2.6	3.4
40	1.8	2.0	2.5	2.8	3.7
50	2.0	2.2	2.8	3.2	4.3
65	2.8	3.0	3.0	3.5	5.1
80	3.0	3.4	3.5	4.1	5.7
100	3.6	4.0	4.0	4.5	6.4

表 11 - 18 螺纹连接阀门阀杆最小直径（GB/T 8464—2008）（单位：mm）

公称尺寸 DN	PN10、PN16	PN20		PN25		PN40	
	闸阀和截止阀	闸阀	截止阀	闸阀	截止阀	闸阀	截止阀
8	5.5	5.5	6.0	6.0	6.0	6.5	6.5
10	5.5	5.5	6.0	6.0	6.0	6.5	6.5
15	6.0	6.0	6.5	9.5	6.5	7.5	7.5
20	6.5	6.5	7.0	7.0	7.0	8.0	8.0
25	7.5	7.5	8.0	8.0	8.0	9.5	9.5
32	8.5	8.5	9.5	9.5	9.5	11.0	11.0
40	9.5	9.5	10.5	10.5	10.5	12.0	12.0
50	10.5	10.5	11.0	11.0	12.0	12.5	14.0
65	12.0	12.0	12.5	12.5	13.5	14.0	15.5
80	13.5	13.5	14.0	14.0	15.0	16.0	17.5
100	15.0	15.0	15.5	15.5	16.5	17.5	19.0

注：表中阀杆的最小直径是指与填料配合段的直径。

11.2 散热器及其配件

1. 灰铸铁柱翼型采暖散热器

灰铸铁柱翼型散热器适用于工业、民用建筑中以热水、蒸汽为热媒的采暖。

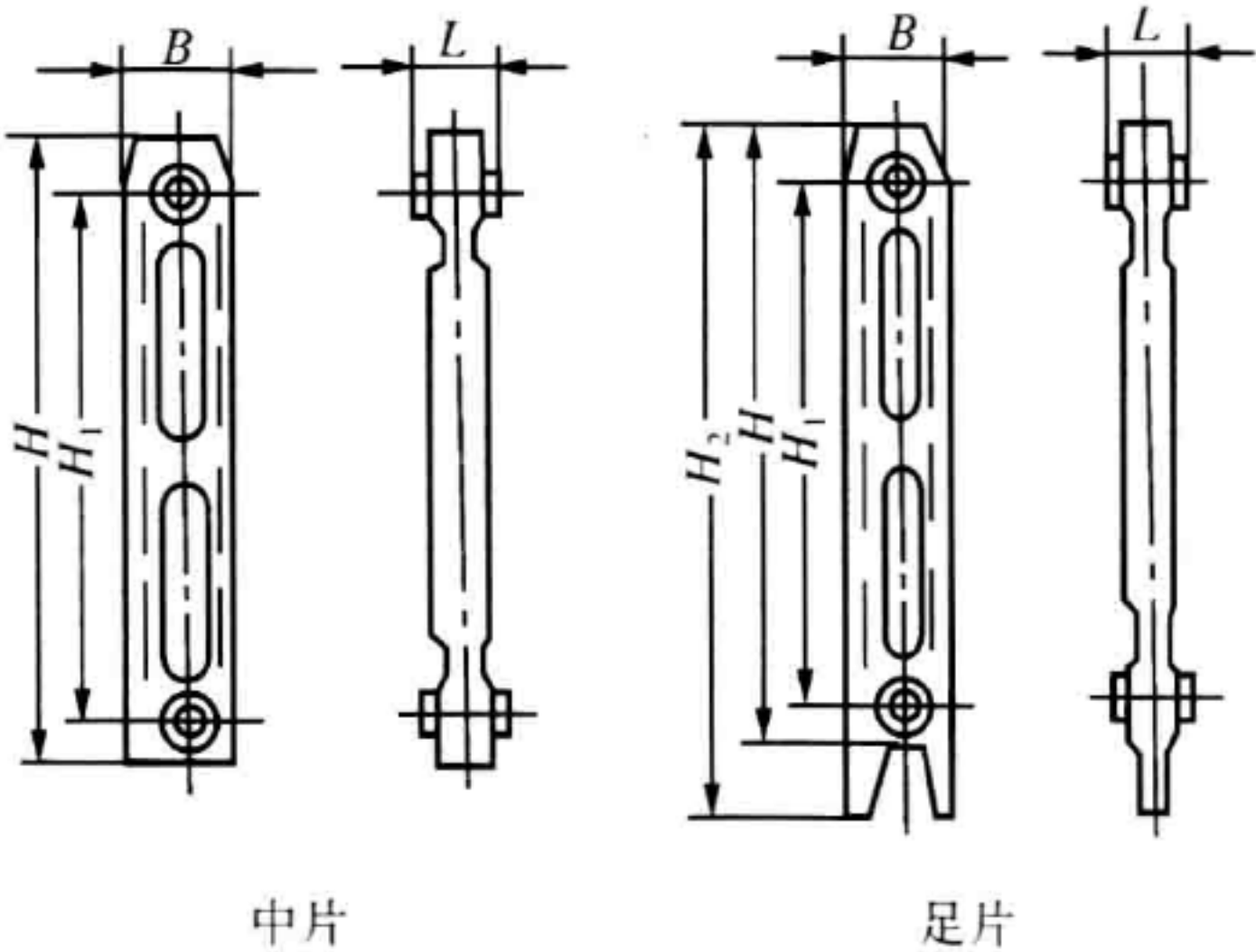


图 11 - 14

表 11 - 19 灰铸铁柱翼型散热器的尺寸 (JG/T 3047—1998) (单位: mm)

<div>项目</div> <div>型号</div>	中片高度 H	足片高度 H_2	长度 L	宽度 B	同侧进出口中心距 H_1
TZY1 - B/3 - 5 (8)	≤400	≤480	70	100、120	300
TZY1 - B/5 - 5 (8)	≤600	≤680			500
TZY1 - B/6 - 5 (8)	≤700	≤780			600
TZY1 - B/9 - 5 (8)	≤1000	≤1080			900
TZY2 - B/3 - 5 (8)	≤400	≤480			300
TZY2 - B/5 - 5 (8)	≤600	≤680			500
TZY2 - B/6 - 5 (8)	700≤	780			600
TZY2 - B/9 - 5 (8)	≤1000	≤1080			900

表 11 - 20 灰铸铁柱翼型采暖散热器的性能参数 (JB/T 3047—1998)

项目 型号	散热面积/ (m ² /片)	工作压力/MPa				试验压力/ MPa	
		热水		蒸汽			
		HT100	HT150	HT100	HT150	HT100	HT150
TZY1 - B/3 - 5 (8)	0.17/0.176	≤0.5	≤0.8	≤0.2		≤0.75	≤1.2
TZY1 - B/5 - 5 (8)	0.26/0.27						
TZY1 - B/6 - 5 (8)	0.31/0.32						
TZY1 - B/9 - 5 (8)	0.57/0.59						
TZY2 - B/3 - 5 (8)	0.18/0.19						
TZY2 - B/5 - 5 (8)	0.28/0.29						
TZY2 - B/6 - 5 (8)	0.33/0.34						
TZY2 - B/9 - 5 (8)	0.62/0.64						

注：表中散热面积与散热器宽度 B 有关， B 为 100mm 或 120mm。

表 11 -21 灰铸铁柱翼型采暖散热器的散热量 (JB/T 3047—1998)
(单位: W)

型号	每片散热量 (热媒为热水 $\Delta T=64.5^{\circ}\text{C}$)		
	合格品	一等品	优等品
TZY1 - B/3 - 5 (8)	85/89	88/92	92/95
TZY1 - B/5 - 5 (8)	120/124	124/129	129/134
TZY1 - B/6 - 5 (8)	139/145	145/150	150/156
TZY1 - B/9 - 5 (8)	194/202	202/210	210/218
TZY2 - B/3 - 5 (8)	87/92	90/95	93/99
TZY2 - B/5 - 5 (8)	122/129	126/133	131/139
TZY2 - B/6 - 5 (8)	142/150	147/156	153/161
TZY2 - B/9 - 5 (8)	198/209	206/217	214/226

注: ①表中散热面积与散热器宽度 B 有关, B 为 100mm 或 120mm。
②表中散热器由 10 片组成一组, 每片散热量为不涂任何涂料测得结果的平均值。

表 11 -22 灰铸铁柱翼型采暖散热器的外形尺寸极限偏差
(JB/T 3047—1998) (单位: mm)

项目 型号	中片高度 H		足片高度 H_2		长度 L		宽度 B	
	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差
TZY - B/3 - 5 (8)	≤ 400	± 2.2	≤ 480	± 2.2	70	± 0.6	100	± 1.0
TZY - B/5 - 5 (8)	≤ 600	± 2.4	≤ 680	± 2.4				
TZY - B/6 - 5 (8)	≤ 700	± 2.8	≤ 780	± 2.8			120	± 1.3
TZY - B/9 - 5 (8)	≤ 1000	± 3.0	≤ 1080	± 3.0				

表 11 -23 灰铸铁柱翼型散热器的质量 (JG/T 3047—1998)
(单位: kg/片)

型号	合格品		一等品		优等品	
	中片	足片	中片	足片	中片	足片
TZY1 - B/3 - 5 (8)	3.4/3.5	4.0/4.1	3.3/3.4	3.9/4.0	3.2/3.3	3.8/3.9
TZY1 - B/5 - 5 (8)	5.5/5.9	6.1/6.6.5	5.1/5.4	5.7/6.0	4.9/5.1	5.5/5.7
TZY1 - B/6 - 5 (8)	6.3/6.8	6.9/7.4	5.9/6.3	6.5/6.9	5.6/5.9	6.2/6.5

续表

型号	合格品		一等品		优等品	
	中片	足片	中片	足片	中片	足片
TZY1-B/9-5(8)	9.2/10.1	9.8/10.7	8.5/9.2	9.1/9.8	8.0/8.5	8.6/9.1
TZY2-B/3-5(8)	3.5/3.6	4.1/4.2	3.4/3.5	4.0/4.1	3.3/3.4	3.9/4.0
TZY2-B/5-5(8)	5.7/6.1	6.3/6.7	5.3/5.6	5.9/6.2	5.0/5.3	5.6/5.9
TZY2-B/6-5(8)	6.5/7.0	7.1/7.6	6.1/6.5	6.6/7.1	5.8/6.1	6.4/6.7
TZY2-B/9-5(8)	9.5/10.4	10.1/11.0	8.8/9.5	9.4/10.1	8.3/8.8	8.9/9.4

注：表中质量与散热器宽度 B 有关， B 为 100mm 或 120mm。

2. 灰铸铁柱型采暖散热器

灰铸铁柱型采暖散热器适用于工业、民用建筑中以热水、蒸汽为热媒的采暖。

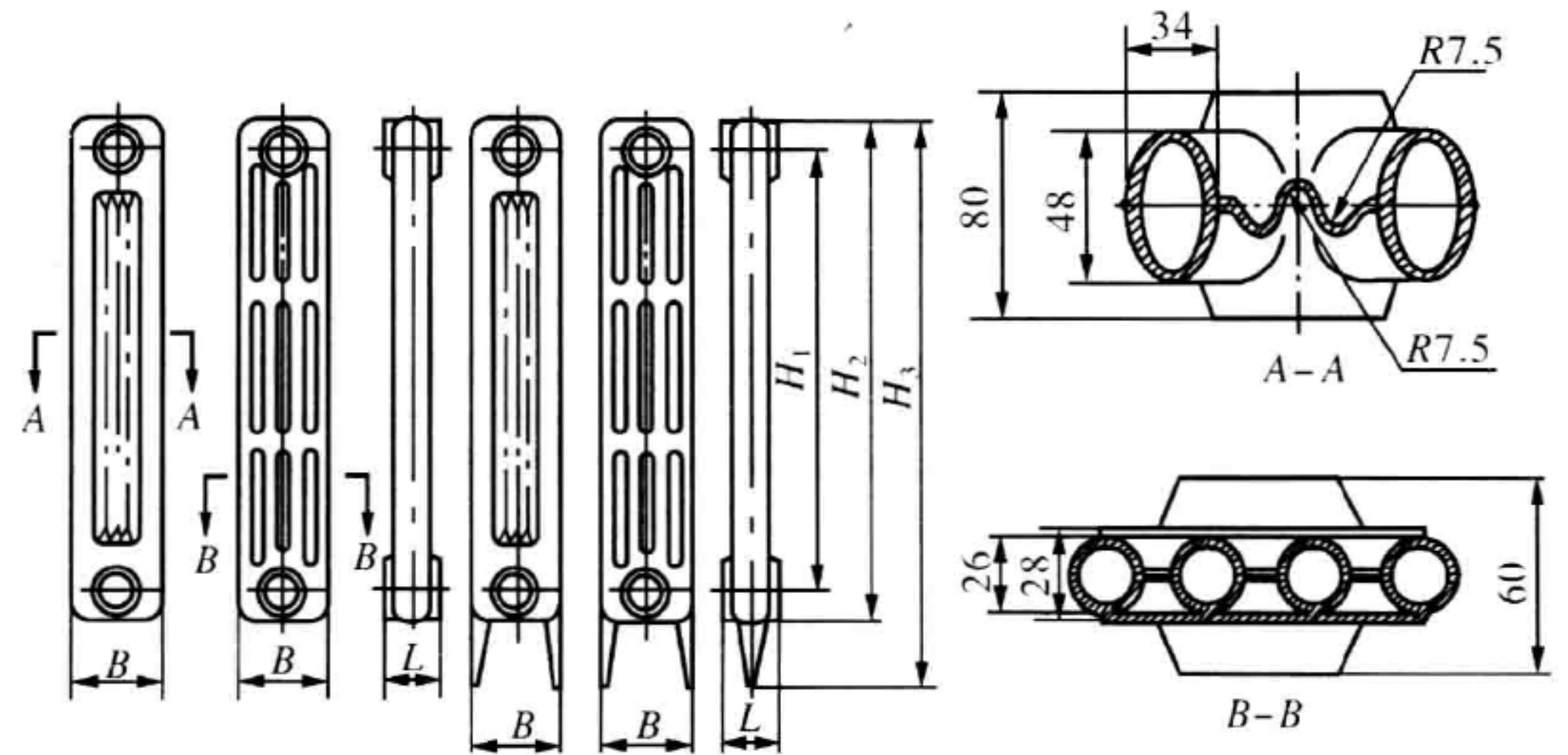


图 11-15 (单位: mm)

表 11-24 灰铸铁柱型散热器的规格 (JG 3—2002)

项目	参数值				
	TZ2-5-5(8)	TZ4-3-5(8)	TZ4-5-5(8)	TZ4-6-5(8)	TZ4-9-5(8)
中片高度 H /mm	582	382	582	682	982
足片高度 H_2 /mm	660	460	660	760	1060
长度 L /mm	80	60	60	60	60

续表

项目			参数值									
			TZ2 - 5 - 5 (8)		TZ4 - 3 - 5 (8)		TZ4 - 5 - 5 (8)		TZ4 - 6 - 5 (8)		TZ4 - 9 - 5 (8)	
宽度 B/mm			132		143		143		143		164	
同侧进出口中心距 H_1/mm			500		300		500		600		900	
散热面积/ ($\text{m}^2/\text{片}$)			0.24		0.13		0.20		0.235		0.44	
每片散热量 (热媒为热水, $\Delta T = 64.5^{\circ}\text{C}$) /W			130		82		115		130		187	
工作压力 /MPa	热水	$\geq \text{HT100}$	0.5									
		$\geq \text{HT150}$	0.8									
	蒸汽	$\geq \text{HT100}$	0.2									
		$\geq \text{HT150}$	0.2									
试验压力 /MPa		$\geq \text{HT100}$	0.75									
		$\geq \text{HT150}$	1.2									
单片质量/kg			中片	足片	中片	足片	中片	足片	中片	足片	中片	足片
			6.2 ± 0.3	6.7 ± 0.3	3.4 ± 0.2	4.1 ± 0.2	4.9 ± 0.3	5.6 ± 0.3	6.0 ± 0.3	6.7 ± 0.3	11.5 ± 0.5	12.2 ± 0.5

注：表中每片散热器 10 片一组，每片散热量不涂任何涂料测得结果的平均值。

3. 灰铸铁翼型散热器

灰铸铁翼型散热器适用于工业、民用建筑中以热水、蒸汽为热媒的采暖。

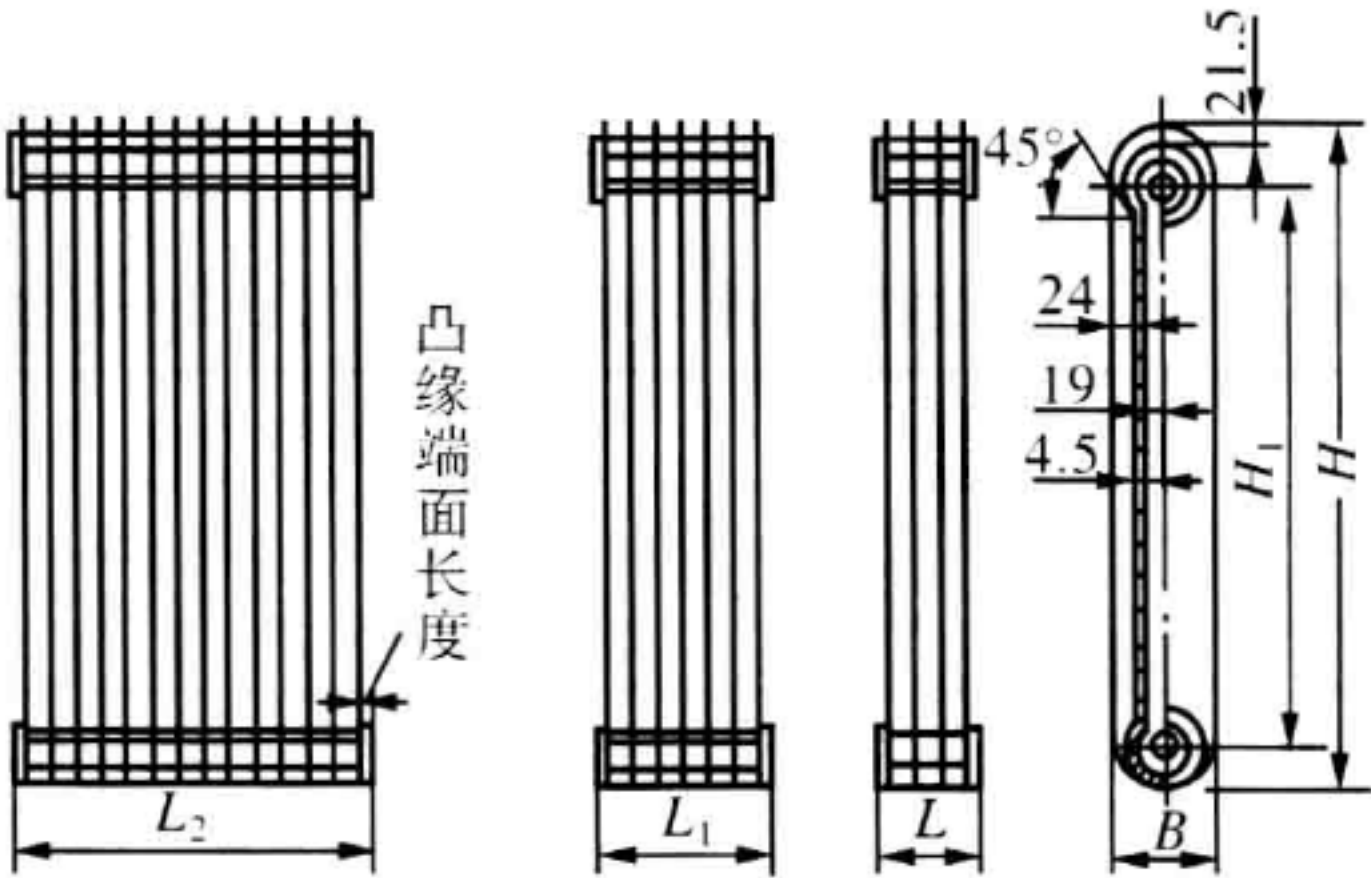


图 11 - 16 (单位: mm)

表 11 - 25 灰铸铁翼型散热器的规格 (JG 4—2002)

项目			参数值						
			TY0. 8/ 3 - 5 (7)	TY1. 4/ 3 - 5 (7)	TY2. 8/ 3 - 5 (7)	TY0. 8/ 5 - 5 (7)	TY1. 4/ 5 - 5 (7)	TY2. 8/ 5 - 5 (7)	
高度 H/mm			388			588			
长度/ mm	L		80			80			
	L_1		140			140			
	L_2		280			280			
宽度 B/mm			95			95			
同侧进出口中心距 H_1/mm			300			500			
散热面积/ $(\text{m}^2/\text{片})$			0. 2	0. 34	0. 73	0. 26	0. 50	1. 00	
每片散热量 (热媒为 热水, $\Delta T=64.5^{\circ}\text{C}$) (合格品) /W			88	144	296	127	216	430	
工作压力 /MPa \leq	热水	HT150	0. 5						
		$>\text{HT150}$	0. 7						
	蒸汽	$\geq\text{HT150}$	0. 2						
试验压力 /MPa	HT150		0. 75						
	$>\text{HT150}$		1. 05						
单片质量/kg			标准质量	4. 3	6. 8	13. 0	6. 0	10. 0	20. 0
			最大质量	4. 8	7. 4	14. 0	6. 4	11. 0	21. 5

注：表中散热器，TY0. 8/3 每 10 片组成一组，TY1. 4/3 每 8 片组成一组，TY2. 8/3 每 3 片组成一组，TY0. 8/5 每 10 片组成一组，TY1. 4/5 每 6 片组成一组，TY2. 8/5 每 3 片组成一组，每片散热量为不涂任何涂料测得结果的平均值。

4. 钢制柱型散热器

钢制柱形散热器适用于工业和民用建筑中以热水为热媒的采暖。

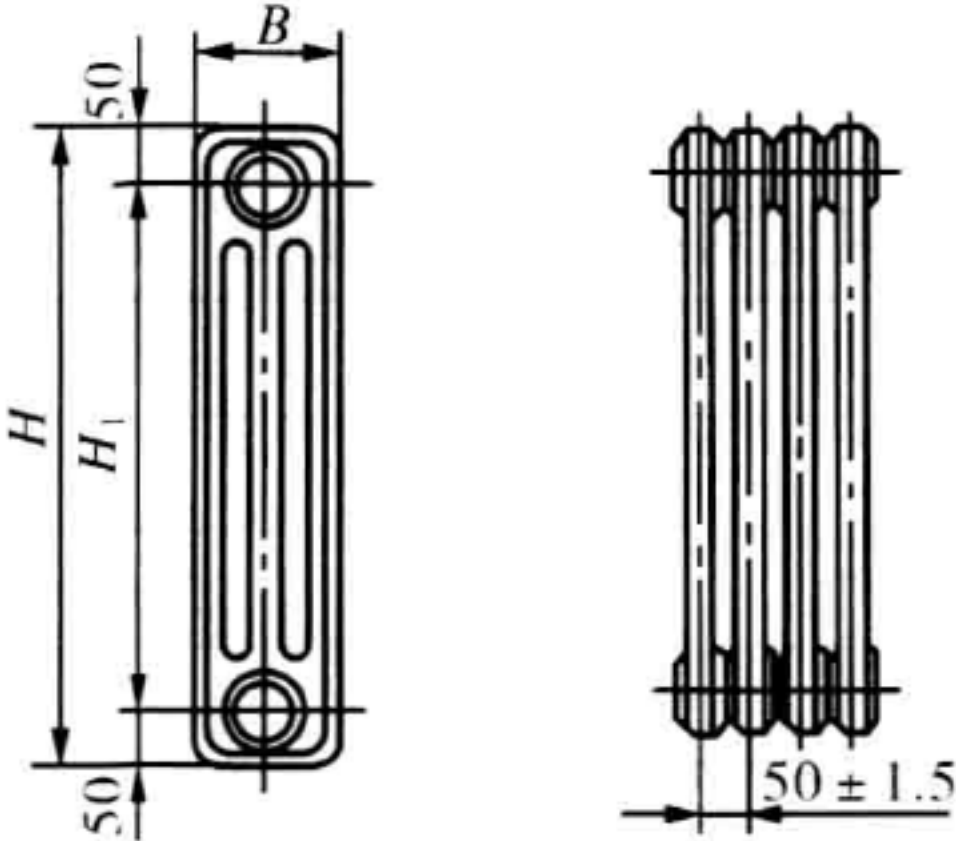


图 11 - 17 (单位: mm)

表 11 - 26 钢制柱型散热器的规格 (JG/T 1—1999)

项目		参数值											
高度 H/mm		400			600			700			1000		
同侧进出口中心距 H_1/mm		300			500			600			900		
宽度 B/mm		120	140	160	120	140	160	120	140	160	120	160	200
每片最小散热量 Q/W (热媒为热水, $\Delta T = 64.5^\circ\text{C}$)		56	63	71	83	93	103	95	106	118	130	160	189
组装片数/片		3 ~ 20 整组出厂											
工作压力 /MPa ≤	材料厚度/mm												
	1.2 ~ 1.3	0.6 (≤100℃), 0.46 (110 ~ 150℃)											
	1.4 ~ 1.5	0.8 (≤100℃), 0.7 (110 ~ 150℃)											
试验压力 /MPa	材料厚度/mm												
	1.2 ~ 1.3	0.9											
	1.4 ~ 1.5	1.2											

5. 钢制翅片管对流采暖散热器

钢制翅片管对流散热器适用于工业、民用建筑中以热水和蒸汽为热媒的采暖。

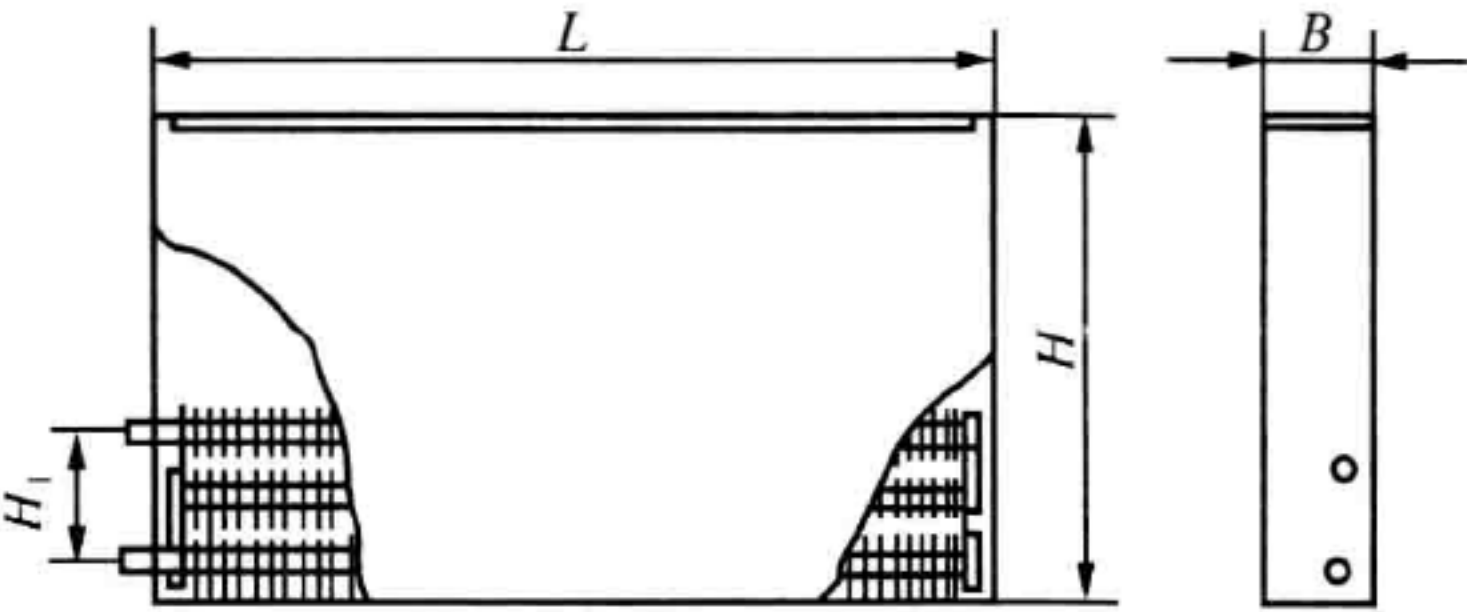


图 11 - 18

表 11 - 27 钢制翅片管对流散热器的规格 (JG/T 3012.2—1998)

项目	参数值		
同侧进出口中心距 H_1/mm	180	200	300
高度 H/mm	480	500	600
宽度 B/mm	120	140	140

续表

项目	参数值		
管径 DN/mm	20	25	25
每米最小散热量（热媒为热水， $\Delta T=64.5^{\circ}\text{C}$ ）/W	1500	1650	2100
长度 L/mm	400~2000（以100为一档）		

6. 钢制板型散热器

适用于工业、民用建筑中以热水为工作介质的采暖，其热媒温度不高于120℃。

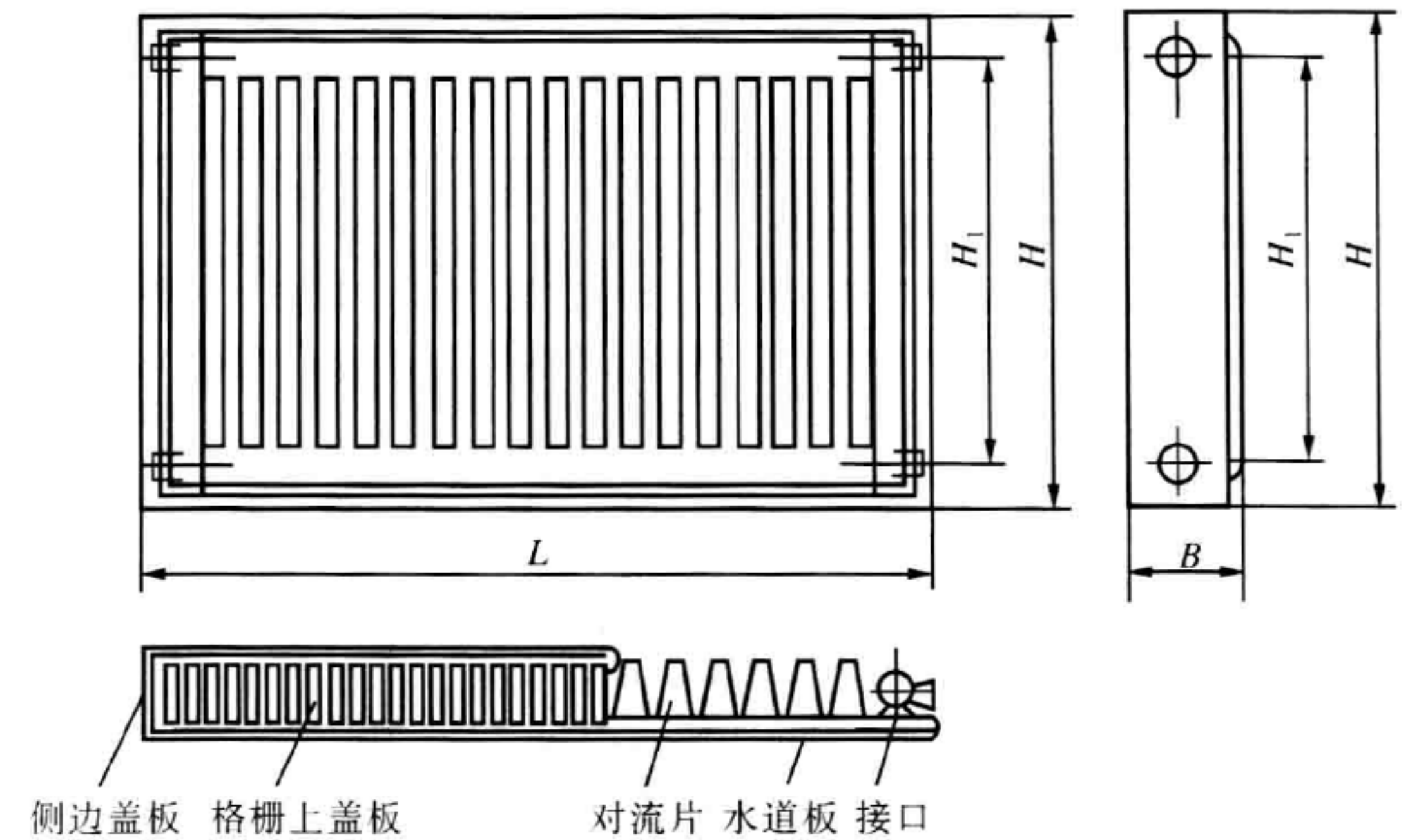


图 11 - 19

表 11 - 28 钢制板型散热器的规格（JG 2—2007）

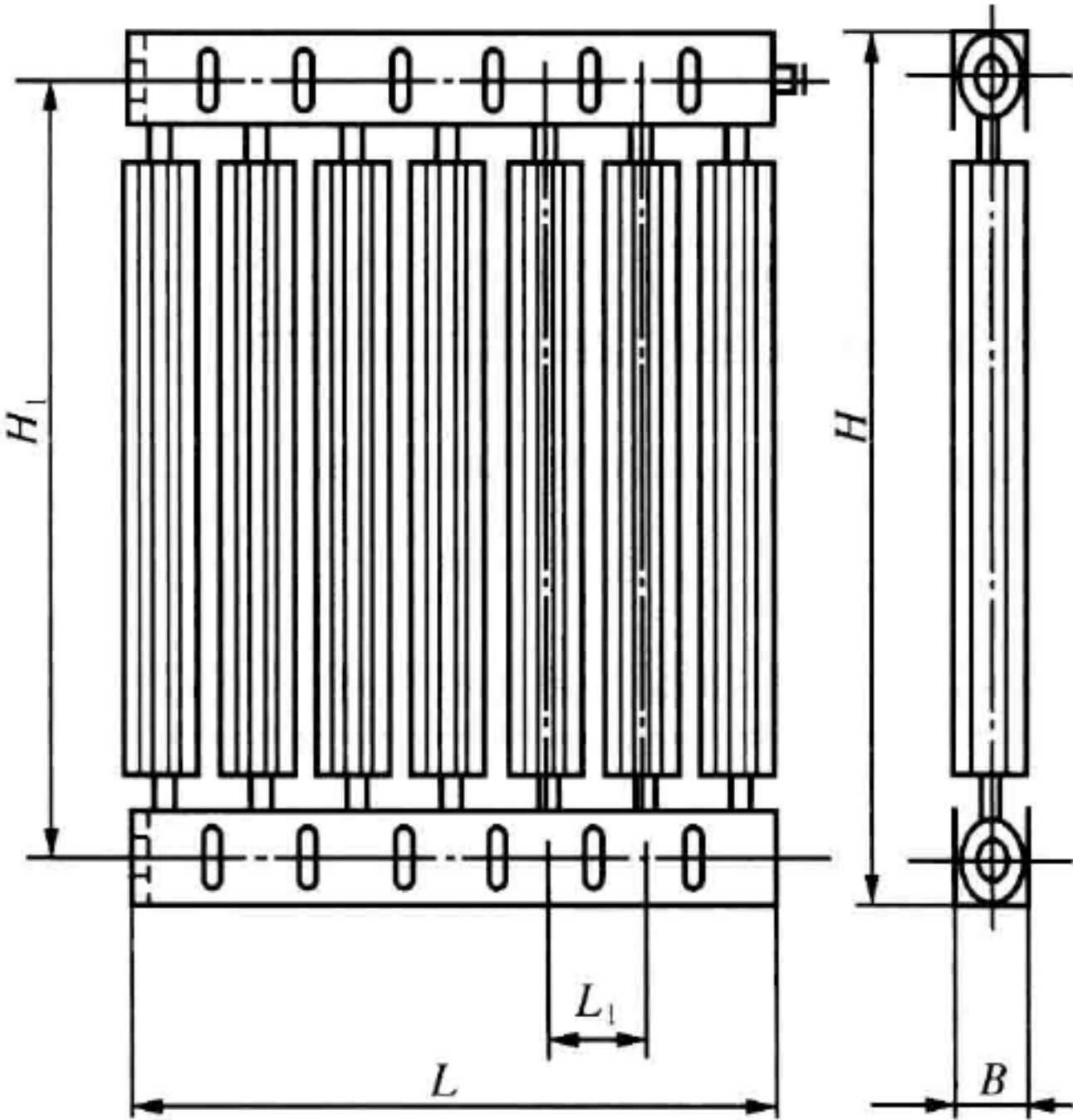
项目	参数值				
高度 H/mm	380	480	580	680	980
宽度 B/mm	50~130	50~130	50~130	50~130	50~130
同侧进出口中心距 H_1/mm	300	400	500	600	900
对流片高度 H_2/mm	130	230	330	430	730
长度 L/mm	600、800、1000、1200、1400、1600、1800				

续表

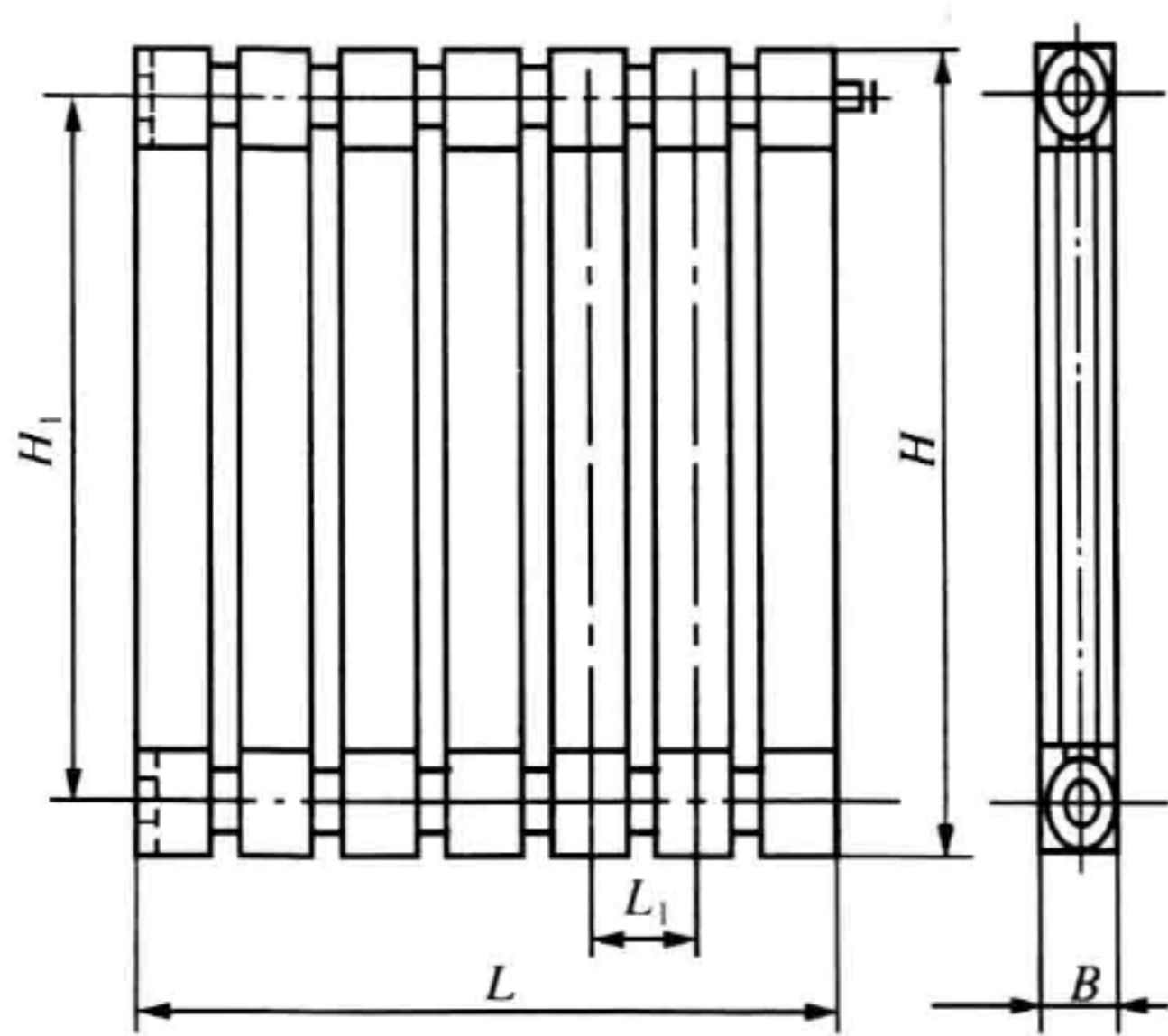
项目		参数值
最小散热量 ($L=1000\text{mm}$, $H=600\text{mm}$, $\Delta T=64.5^{\circ}\text{C}$) /W		≥ 1300 (单板带对流片), ≥ 2310 (双板带双对流片)
工作压力 /MPa	材料厚度/mm \geq	
	1.0	≥ 0.4
	1.2	≥ 0.6
试验压力 /MPa	材料厚度/mm \geq	
	1.0	≥ 0.6
	1.2	≥ 0.9

7. 铜铝复合柱翼型采暖散热器

铜铝复合柱翼型采暖散热器适用于工业与民用建筑中以热水为热媒的散热器。散热器的工作压力为 1.0MPa，试验压力应为工作压力的 1.5 倍，热媒温度不高于 95℃。



A 型
图 11 - 20



B 型
图 11-20 (续)

表 11-29 铜铝复合柱翼型采暖散热器规格 (JG 220—2007) (单位: mm)

项目	参考值								
高度 H	340	440	540	640	740	940	1240	1540	1840
同侧进出口中心距 H_1	300	400	500	600	700	900	1200	1500	1800
宽度 B	40 ~ 100								
组合长度 L	200 ~ 1800								
柱间距 L_1	60 ~ 100								

注: ①宽度以散热器外形最大宽度为准, 高度为参考值。

②组合长度及柱间距以生产厂技术文件为准。

表 11-30 铜铝复合柱翼型采暖散热器的最小名义标准散热量
(JG 220—2007) (单位: W/m)

同侧进出口中心距/mm		300	400	500	600	700	900	1200	1500	1800
宽度/mm	40	720	880	1040	1200	1360	1680	2100	2400	2700
	70	940	1240	1 490	1630	1800	2110	2450	2800	3150
	100	1170	1390	1730	1840	2010	2460	2900	3350	3800

注: ①表中数值为单排立柱、外涂非金属涂料、上下有装饰罩、接管方式为上进下出时的散热器最小名义散热器。

②当同侧进出口中心距 $H_1 = 300 \sim 700\text{mm}$ 时, 标准检验样片的长度为 $1000\text{mm} \pm 100\text{mm}$; $H_1 = 900 \sim 1800\text{mm}$ 时, 标准检验样片的长度为 $500\text{mm} \pm 100\text{mm}$ 。

③其余宽度散热器的散热量按内插法决定。

8. 铝制柱翼型散热器

铝制柱翼型散热器适用于工业、民用建筑中以热水和蒸汽为热媒的采暖。该散热器工作压力不小于 0.8MPa，试验压力为工作压力的 1.5 倍，热媒温度不大于 95℃。

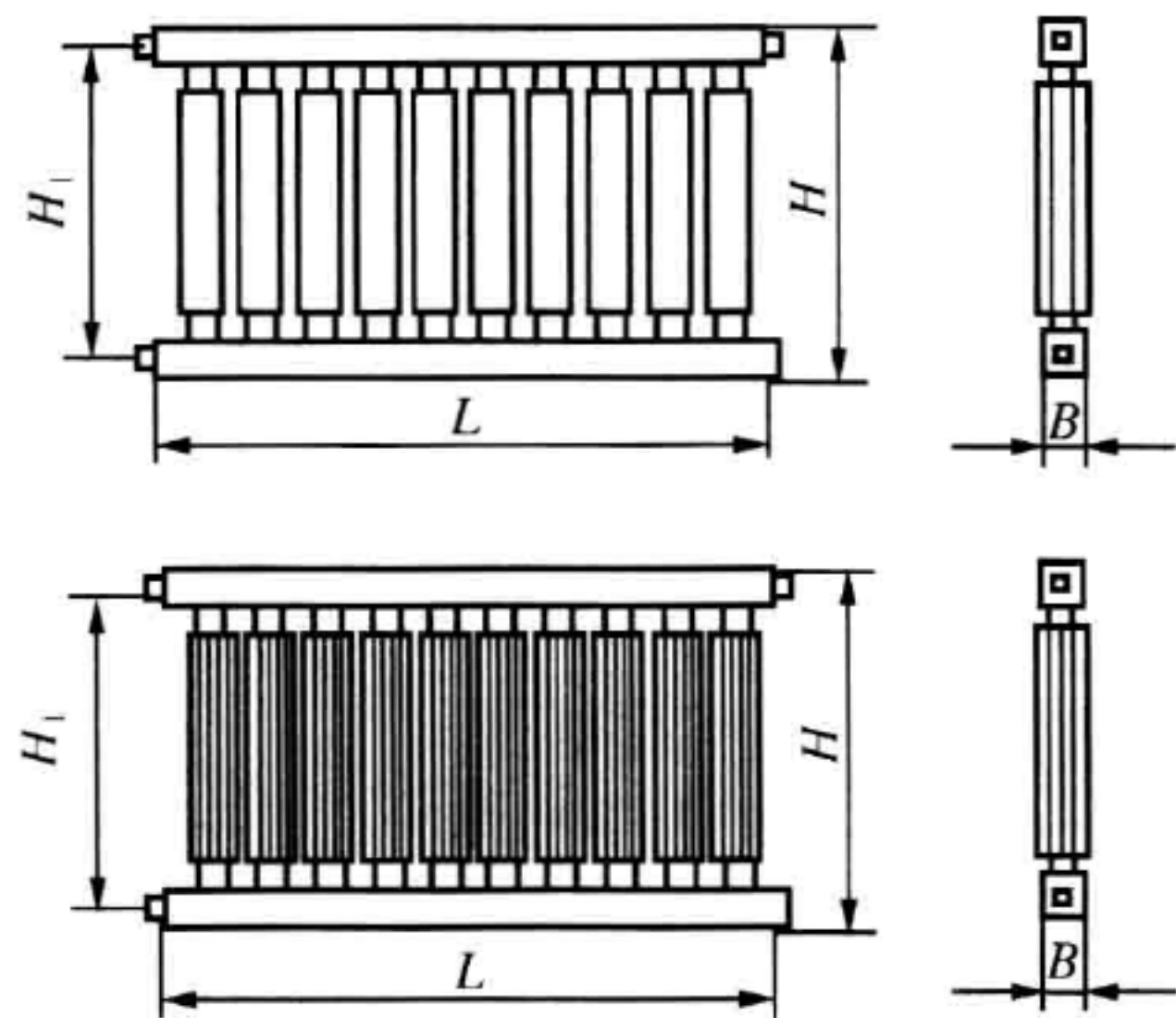


图 11 - 21

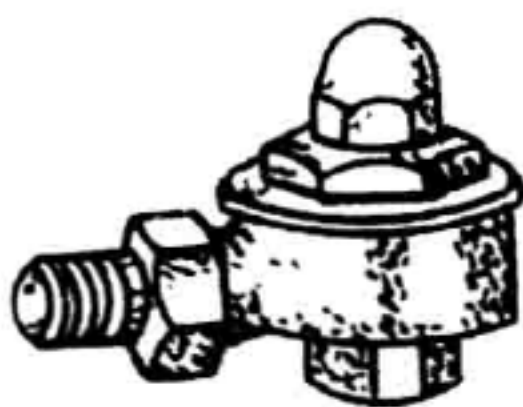
表 11 - 31 铝制柱翼型散热器的规格 (JG 143—2002)

项目	参数值				
同侧进出口中心距 H_1 /mm	300	400	500	600	700
高度 H /mm	340	440	540	640	740
宽度 ^① B /mm	50/60				
组合长度 L /mm	400 ~ 2000				
散热量 ^② Q ($\Delta T = 64.5^{\circ}\text{C}$) / (W/m)	800/ 850	1070/ 1140	1280/ 1360	1450/ 1520	1600/ 1680

注：①宽度以散热器外形最大宽度为准。
②散热量为散热器长度 $L = 1000\text{mm}$ 、表面涂非金属涂料时的标准散热量。

9. 暖气疏水阀

暖气疏水阀装在散热器上，用来排除设备内部的冷凝水，阻止蒸汽泄漏。其公称直径为 15mm、20mm。



直角式
图 11-22

10. 气泡对丝

气泡对丝连接铸铁制的散热器。

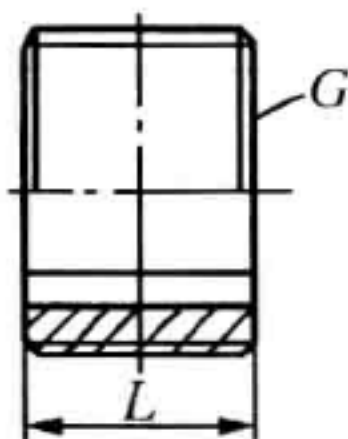


图 11-23

表 12-32 气泡对丝的尺寸

管螺纹 G/in	L/mm	
$1\frac{1}{2}$	32	36

11. 气泡丝堵

气泡丝堵用于散热器上不接管路的一端密封，有正丝堵和反丝堵两种。

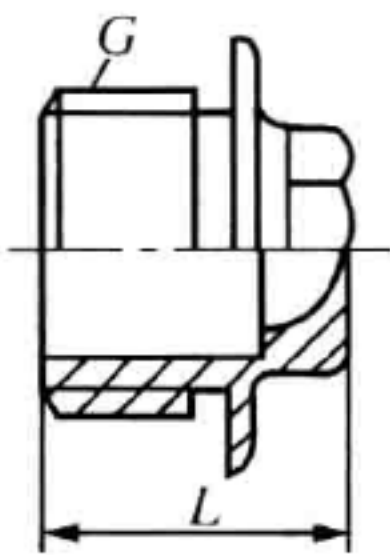


图 11-24

表 11-33 气泡丝堵的尺寸

管螺纹 G/in	L/mm
$1\frac{1}{2}$	33

12. 气泡衬芯

气泡衬芯用于连接铸铁散热器与管路，有正丝衬芯堵和反丝衬芯两种。

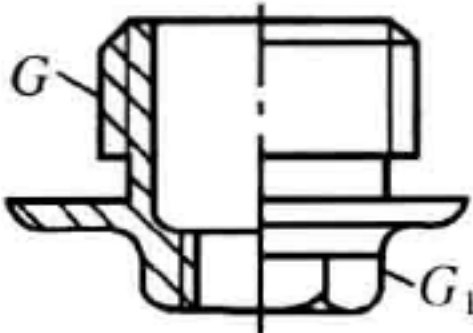


图 11 - 25

表 11 - 34 气泡衬芯的尺寸

管螺纹 $G/\text{in} \times G_1/\text{in}$	$1\frac{1}{2} \times 1/2$	$1\frac{1}{2} \times 3/4$	$1\frac{1}{2} \times 1$	$1\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{4}$
--	---------------------------	---------------------------	-------------------------	------------------------------------

13. 放气旋塞

放气旋塞用于散热器内的气体排放。

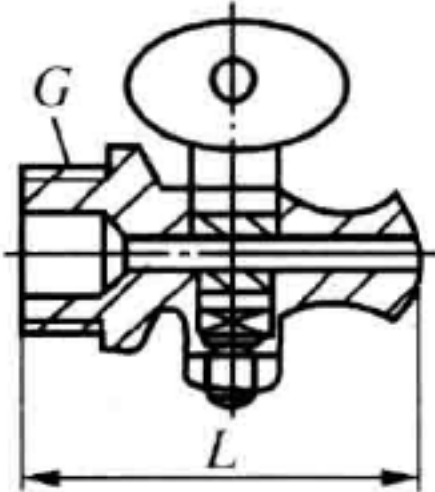


图 11 - 26

表 11 - 35 放气旋塞的规格

管螺纹 G/in	6	10
L/mm	42	45

14. 铸铁散热器托钩

铸铁散热器托钩砌在砖墙内，用来托起并钩住铸铁散热器。

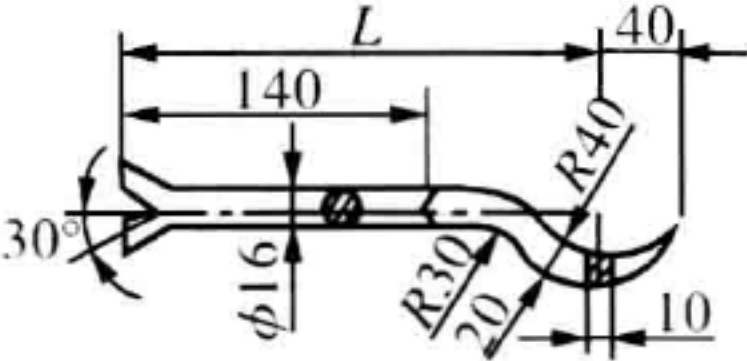


图 11 - 27 (单位: mm)

表 11 - 36 铸铁散热器托钩的尺寸 (单位: mm)

铸铁散热器类型	圆翼型	M132	四柱	五柱
L/mm	228	246	262	284

第12章 电工器材

12.1 电器与电料

1. 熔断器

熔断器主要做短路保护。当通过熔断器的电流大于规定值时，以其自身产生的热量使熔体熔化而自动分断电路。

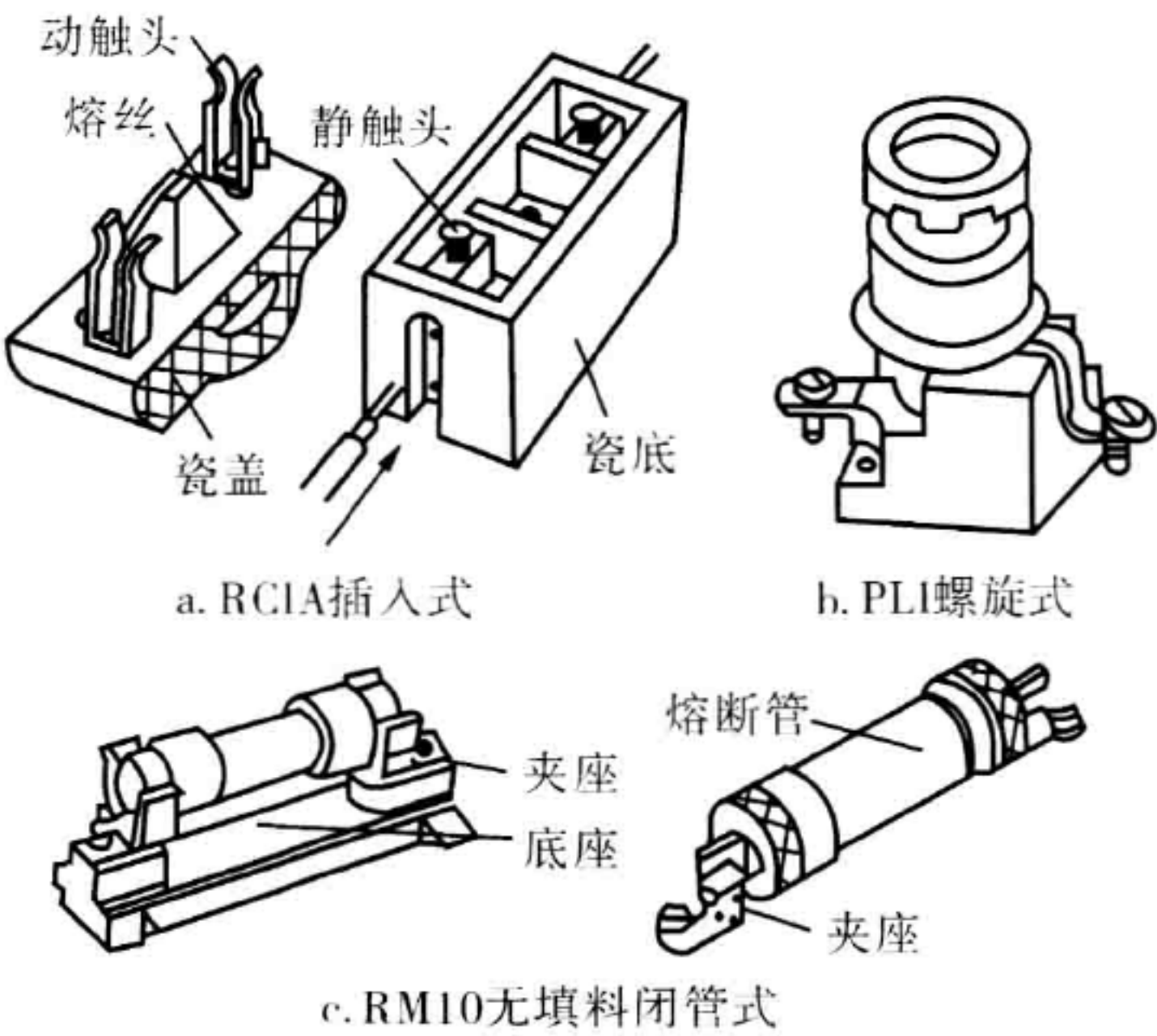


图 12 - 1

表 12 - 1 熔断器的型号及规格

名称	型号	额定电流/A	熔体额定电流/A	外形尺寸 (长×宽×高) /mm
插入式熔断器	RC1A	5	1, 2, 3, 5	50×25×43
		10	2, 4, 6, 10	62×30×52

续表

名称	型号	额定电流/A	熔体额定电流/A	外形尺寸 (长×宽×高)/mm
插入式熔断器	RC1A	15	6, 10, 15	77×38×53
		30	20, 25, 30	95×42×60
		60	40, 50, 60	124×50×70
		100	80, 100	160×58×80
		200	120, 150, 200	240×64×105
螺旋式熔断器	RL1	15	2, 4, 5, 6, 10, 15	62×38×61.3
		60	20, 25, 30, 35, 40, 50, 60	78×55×77
		100	60, 80, 100	120×82×110
		200	100, 125, 150, 200	156×108×116
无填料封闭管 式熔断器	RM10	15	6, 10, 15	173×18×34 (额 定电压500V时)
		60	15, 20, 25, 35, 45, 60	175×18×41
		100	60, 80, 100	245×25×63.5
		200	100, 125, 160, 200	270×25×73
		350	200, 225, 260, 300, 350	345×40×96
		600	350, 430, 500, 600	472×50×112
		1 000	600, 700, 850, 1000	—

2. 熔丝

表 12-2 常用低压圆形铅丝的规格

额定电流/A	熔断电流/A	直径/mm	每卷质量/kg	每卷近似长度/m	线规号 S. W. G.
0.25	0.5	0.08	0.125	2183	44
0.5	1.0	0.15	0.25	1241	38
0.75	1.5	0.2	0.25	698	36
0.80	1.6	0.22	0.25	577	35
0.90	1.8	0.25	0.25	447	33
1.0	2.0	0.28	0.25	356	32
1.05	2.1	0.29	0.25	331	31

续表

额定电流/A	熔断电流/A	直径/mm	每卷质量/kg	每卷近似长度/m	线规号 S. W. G.
1.1	2.2	0.32	0.5	546	30
1.25	2.5	0.35	0.5	456	29
1.35	2.7	0.36	0.5	431	28
1.5	3.0	0.40	0.5	349	27
1.85	3.7	0.46	0.5	364	26
2.0	4.0	0.52	0.5	206.6	25
2.25	4.5	0.54	0.5	191.6	24
2.5	5.0	0.6	0.5	155	23
3.0	6.0	0.71	0.5	111	22
3.75	7.5	0.81	0.5	85.2	21
5.0	10.0	0.98	0.5	58.2	20
6.0	12.0	1.02	0.5	54	19
7.5	15.0	1.25	0.5	36	18
10.0	20.0	1.51	0.5	24.5	17
11.0	22.0	1.67	0.5	20	16
12.5	25	1.75	0.5	18.2	15
15	30	1.98	0.5	14.2	14
20	40	2.4	0.5	9.7	13
25	50	2.78	0.5	7.2	12
27.5	55	2.95	0.5	6.4	11
30	60	3.14	0.5	5.6	10
40	80	3.81	0.5	3.8	9
45	90	4.12	0.5	3.3	8
50	100	4.44	0.5	2.8	7
60	120	4.91	0.5	2.3	6
70	140	5.24	0.5	2.0	4

注：表中所列铅丝的成分为铅≥98%，锑0.3%~1.5%，杂质总和≤1.5%。

表 12 - 3 低压扁形铅丝的规格

额定电流/A	熔断电流/A	每卷质量/kg	额定电流/A	熔断电流/A	每卷质量/kg
5.0	10	1.0	40	80	1.0
7.5	15		45	90	
10.0	20		50	100	
12.5	25		60	120	
15.0	30		75	150	
20.0	40		100	200	
25	50		125	250	
30	60		150	300	
35	70		200	400	
37.5	75		250	500	

3. 安装式交流电流表和电压表

安装式交流电流表和电压表适合固定安装在控制盘、控制屏、开关板及电气设备面板上，用于测量交流电路中的电流和电压。

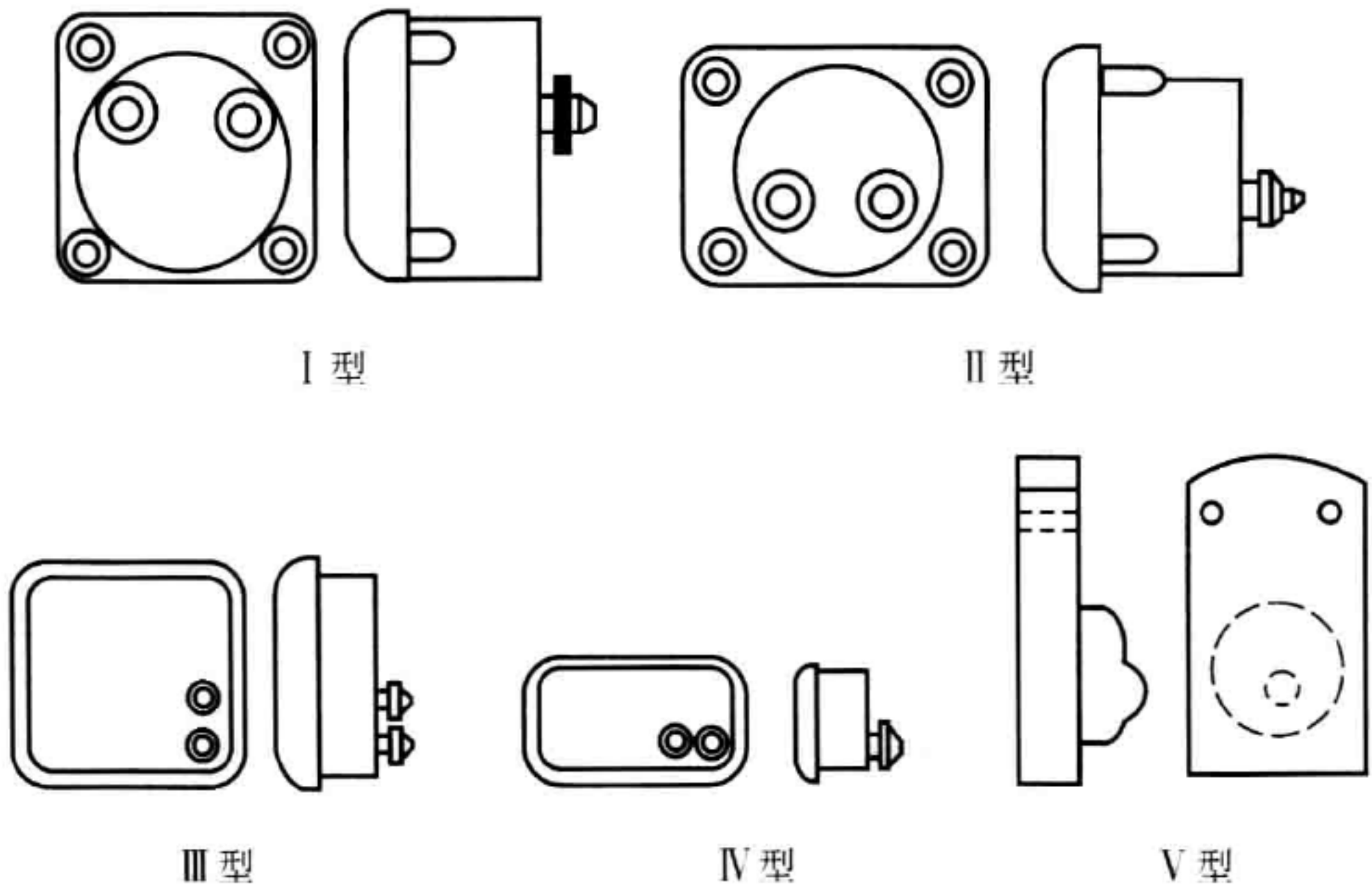


图 12 - 2

表 12-4 安装式交流电流表和电压表的型号及规格

名称	型号	准确度等级	量程范围/A 或 V	外形尺寸 (长×宽×高)/mm	连接方式
方形电流表	1T1-A	1.5级	0.5, 1, 2, 3, 5, 10, 20, 30, 50, 75, 100, 150, 200	160×160×95	直接接入
			5~10kA 与电流互感器一次侧额定电流范围相同		配电流互感器接入
方形电压表	1T1-V	1.5级	15, 30, 50, 75, 150, 250, 300, 450, 500, 600	160×160×95	直接接入
			3.6、7.2、12、18、42、150、300、460 (kV)		配电压互感器接入
矩形电流表	44L1-A	1.5级	0.5, 1, 2, 3, 5, 10, 20	100×80×57	直接接入
	59L1-A		5~10kA 与电流互感器一次侧额定电流范围相同	120×100×47.5	配电流互感器接入
	59L4-A			120×100×56	
矩形电压表	44L1-V	1.5级	10, 15, 20, 30, 50, 75, 100, 150, 250, 300, 450, 500, 600	100×80×57	直接接入
	59L1-V			120×100×47.5	配电流互感器接入
	59L4-V		450V、600V、3.6、7.2、12、18、42、150、300、460 (kV)	120×100×56	

4. 电能表

单相电能表用来测量单相交流电路耗用的有功电能。三相电能表用来测量三相四线电路或三相三线电路耗用的有功电能。

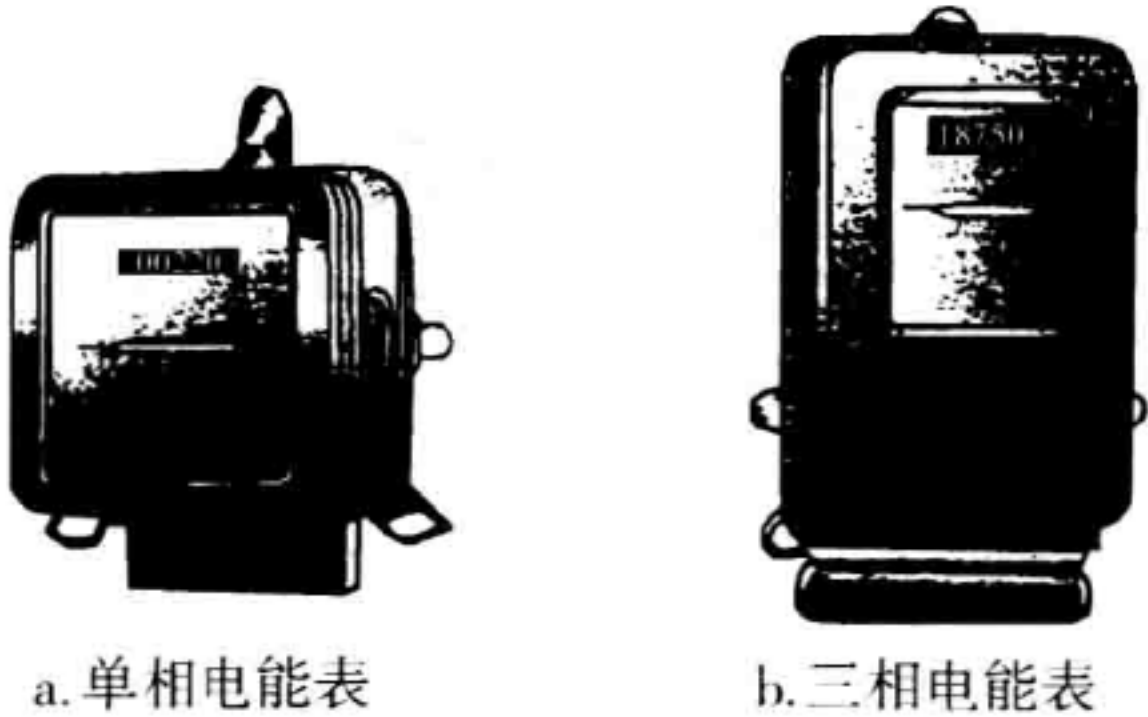


图 12-3

表 12 - 5 电能表的型号及规格

名称	型号	准确度/级	额定电流/A	额定电压/V	外形尺寸 (长×宽×高) /mm
单相电 能表	DD5	2.0	3, 5, 10	220	152×110×107
	DD5b		1, 3, 5		—
	DD10		2.5, 5, 10, 15, 20		144×107×111
	DD18-2		1, 3, 5		156×103×98
	DD20		2, 5, 10		157×107×105
	DD28		1, 2, 5, 10, 20, 40		157×110×105
	DD28		2, 4		52×21×37
三相电 能表	DT6	2.0	5, 10, 15	380/220	236×156×115
	DT8		5, 10, 20, 25		252×156×128
			40, 80		260×165×132
	DT10		5		247×156×124
	DT18-2		5, 10, 20, 30, 60		294×166×107

5. 电流互感器

在大电流的交流电路中，应用电流互感器将大电流转换成较小的电流（我国规定为 5A），供测量或继电保护用。

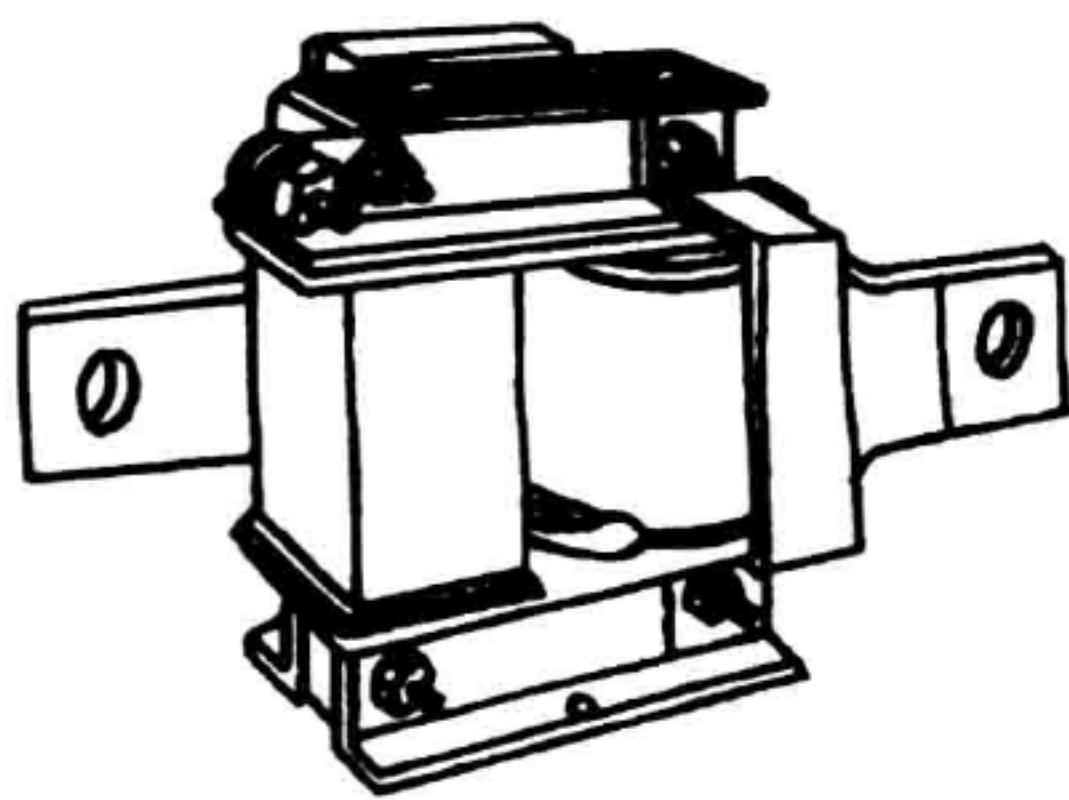


图 12 - 4

表 12 - 6 电流互感器的型号及规格

型号 名称	准确度/级 额定电压/V	额定电流比/A	质量/ (kg/个)	外形尺寸 (长×宽×高) /mm
LQG - 0.5 电流互感器	0.5 500	7.5/5, 10/5, 15/5, 20/5, 25/5	1.7	130 × 115 × 105
		30/5, 40/5, 50/5, 75/5, 100/5	1.7	130 × 120 × 105
		150/5, 200/5, 250/5, 300/5, 400/5, 500/5, 600/5	1.7	112 × 170 × 105
			2.0	112 × 210 × 105

6. 电压互感器

在高交流电路中，利用电压互感器将高压转变为较低的电压（我国规定为 100V），用于测量、继电保护或指示。

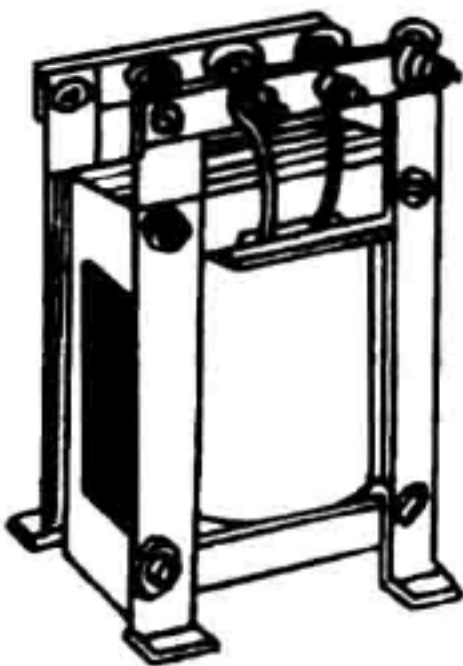


图 12 - 5

表 12 - 7 JDG - 0.5 系列电压互感器的型号及规格

型号 名称	额定电压/V		准确容量/W	
	一次侧	二次侧	0.5 级	1 级
JDG - 0.5 电压互感器	220	100	25	40
	380	100	25	40
	500	100	25	40
型号 名称	准确容量/W	最大容量/W	质量/（kg/个）	外形尺寸 (长×宽×高) /mm
	2 级			
JDG - 0.5 电压互感器	100	200	8	132 × 153 × 192
	100	200	8	
	100	200	8	

7. 胶壳闸刀开关

胶壳闸刀开关适用于交流频率 50Hz、电压 380V、电流 60A 及以下的线路中，主要作为一般照明等回路的控制开关。开启式负荷开关还具有短路保护作用。

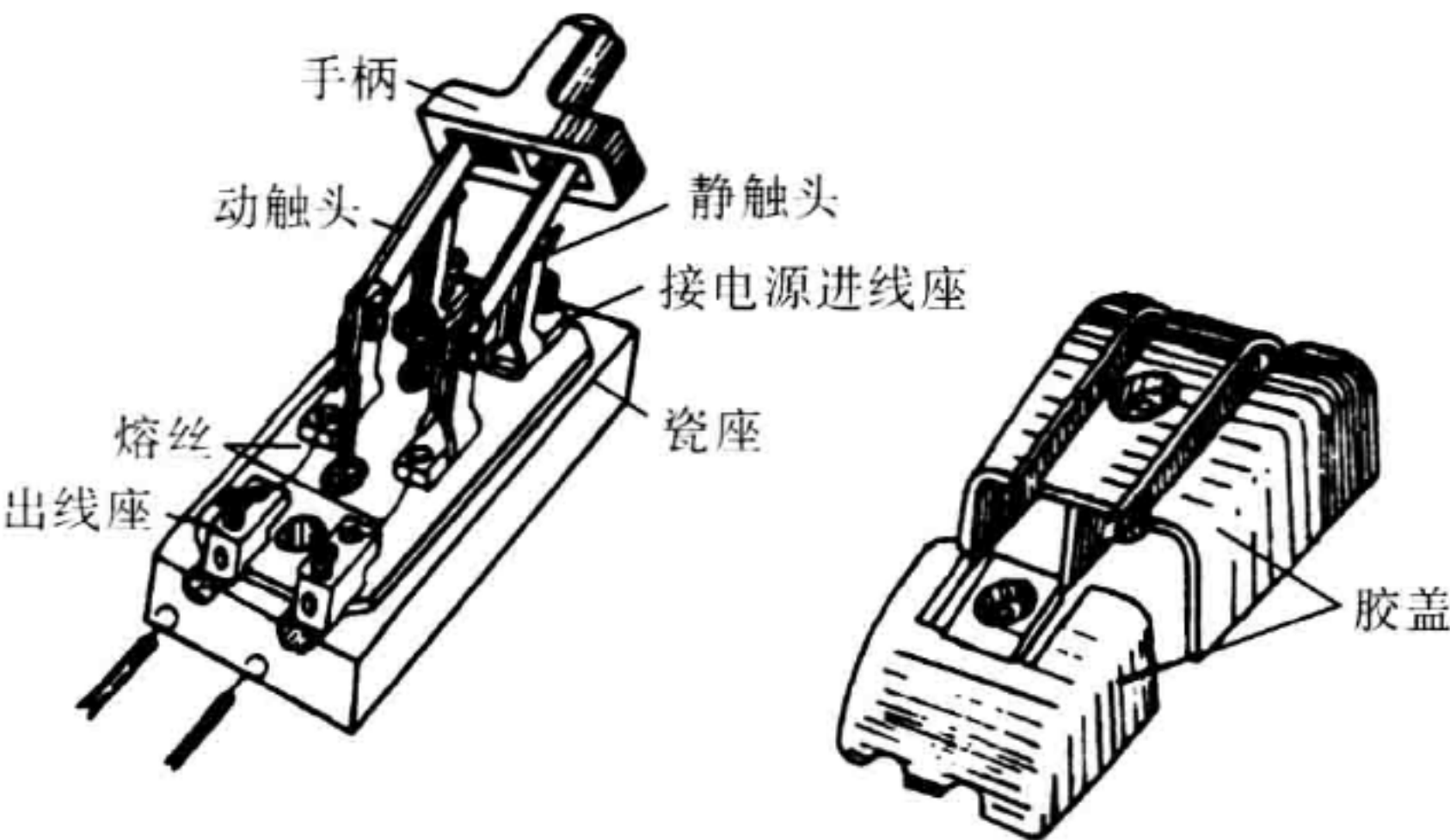


图 12 - 6

表 12 - 8 胶壳闸刀开关的型号及规格

型号	额定电 流/A	额定电 压/V	极数	外形尺寸 (长×宽×高) /mm	型号	额定电 流/A	额定电 压/V	极数	外形尺寸 (长×宽×高) /mm
HK1	15	220	2	158×50×57	HK2	10	250	2	133×55×58
	30			175×57×63		15			166×62×66
	60			213×67×75		30			189×62×64
	15	380	3	171×76×60		15	500	3	191×84×65
	30			202×92×69		30			226×100×78
	60			224×108×80		60			280×130×93

8. 铁壳开关

常用的 HH 系列封闭式负荷开关主要用于各种配电设备中供手动不频繁接通和分断带负载的电路，以及作为线路末端的短路保护。交流 50Hz、380V 及以下等级的封闭式负荷开关还可作为交流电动机（380V、15kW 以下）的不频繁接通和分断。

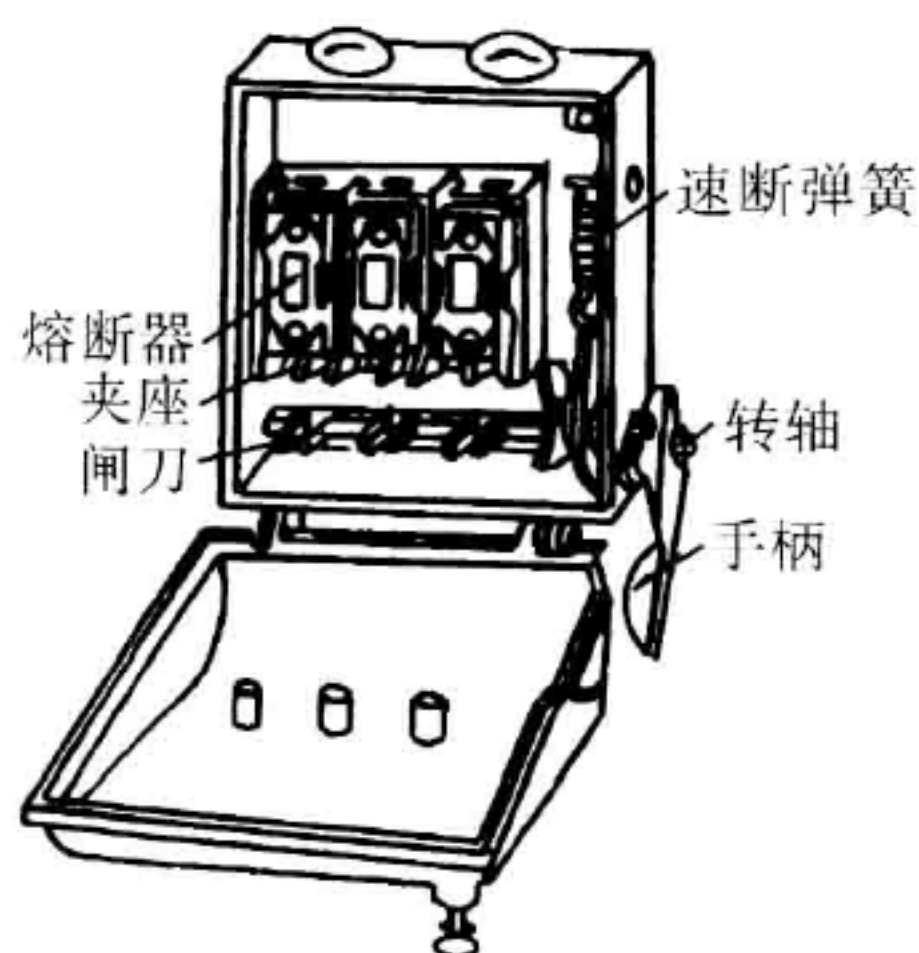


图 12 - 7

表 12 - 9 铁壳开关的型号及规格

型号	额定电流/A	额定电压/V	极数	熔体额定电流/A	外形尺寸 (长×宽×高) /mm
HH3	10	250	2	3, 5, 10	172 × 122 × 100
	15			6, 10, 15	172 × 122 × 100
	20			10, 15, 20	225 × 150 × 115
	30			20, 25, 30	225 × 150 × 115
	60			40, 50, 60	357 × 238 × 130
	100			80, 100	440 × 290 × 245
	200			120, 150, 200	525 × 290 × 270
HH3	10	500	3	4, 6, 10	181 × 160 × 112
	15			6, 10, 15	242 × 216 × 118
	20			10, 15, 20	242 × 216 × 118
	30			20, 25, 30	242 × 216 × 118
	60			40, 50, 60	270 × 228 × 140
	100			80, 100	357 × 308 × 200
	200			125, 150, 200	440 × 360 × 245
	400			300, 350, 400	525 × 360 × 270
HH4	15	220	2	6, 10, 15	270 × 177 × 90
	30			20, 25, 30	302 × 196 × 100

续表

型号	额定电流/A	额定电压/V	极数	熔体额定电流/A	外形尺寸 (长×宽×高)/mm
HH4	60	220	2	40, 50, 6	403×240×130
HH4	15	380	2	6, 10, 15	290×226×91
	30			20, 25, 30	322×252×101
	60			40, 50, 60	433×310×131

9. 节电开关

表 12-10 节电开关的型号、性能及适用范围

名称	型号	性能	适用范围
节电自动控制器	JDK-1	具有“时-光”双重自动控制送电、断电的功能，“通”“断”两个时域可在24h内任选，光控范围50lx以下	适用于工矿企业、学校等单位对供电线路进行定时供电和光线强弱供电
自动关灯器	ZG-1	电源电压220V，输出触点电流0.24A，延时时间10s~15min	适用于厕所、走廊等公共场所开灯后延时自动关灯
路灯自动控制器	LK-J	电源电压220V，光控范围50lx以下，额定电流15A（相当于100W灯泡30盏），工作时间24h以上，外形尺寸175mm×125mm×90mm，质量1.2kg	本控制器是天黑自动开灯、天亮自动关灯的装置，并能根据天气阴晴来调整开灯时间，适合厂矿、街道、航标等单位使用
定时自熄开关	GNA-40J	延时时间3min，控制容器电压250V、电流4A，一组常开触点控制，连续工作	利用空气阻尼作用实现延时动作，当按下开关按钮时即接通电灯，经过预定时间后电灯即自动熄火，适用于各种建筑、公用设施及其他场所照明的延时控制

续表

名称	型号	性能	适用范围
白炽灯 变光开关	JK-60A	额定电压为220V、额定电流不超过0.25A；在40℃的环境中，配用60W灯泡连续工作6h，开关无封固剂外溢或其他不正常现象，开关内二极管耐压≥400V	适用于室内60W以下白炽灯及电烙铁等设备调光
电致发 光板		额定电压110~250V；频率50~2000Hz；在额定条件下，消耗功率为2~3mW/cm ² ，寿命为5000h以上，击穿电压为400~450V；规格有12cm×4cm、12cm×15cm、14cm×20cm、15cm×9cm，并可根据使用要求制作成不大于18cm×27cm的各种平面图形字符的发光屏	适用于要求亮度不高、节电的场所，主要用于字符显示、图像显示、仪表刻度照明、暗室照明、坑道路标指示、影剧院排号显示等

12.2 电线

1. 常用绝缘电线

表 12-11 常用绝缘电线的型号及主要用途

类别	型号	名称	横截面积范围 /mm ²	主要用途
聚氯乙烯塑料绝缘电线	BV	铜芯聚氯乙烯绝缘电线	0.03~185	适用于交流额定电压500V及以下或直流1000V及以下的电气设备或照明装置，可以明敷、暗敷，带护套线，还可以直接埋在地下
	BLV	铝芯聚氯乙烯绝缘电线	1.5~185	
	BVV	铜芯聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套电线	0.75~10	
	BLVV	铝芯聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套电线	1.5~10	

续表

类别	型号	名称	横截面积 范围/mm ²	主要用途
聚氯乙烯塑料绝缘电线	BVR	铜芯聚氯乙烯绝缘软线	0.75 ~ 50	同 BV 型
	BV - 105	铜芯耐热 105℃ 聚氯乙烯绝缘电线	0.03 ~ 185	同 BV 型, 用于高温场所
	BLV - 105	铝芯耐热 105℃ 聚氯乙烯绝缘电线	1.5 ~ 185	同 BV - 105 型
聚氯乙烯绝缘软线	RV	铜芯聚氯乙烯绝缘软线	0.012 ~ 6	适用于交流额定电压 250V 及以下日用电器、无线电设备和照明灯头接线
	RVB	铜芯聚氯乙烯绝缘平行软线	0.12 ~ 2.5	
	RVS	铜芯聚氯乙烯绝缘绞型软线	0.12 ~ 2.5	
	RVV	铜芯聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套软线	0.12 ~ 6	适用于交流额定电压 500V 及以下移动电动工具及电器
	RV - 105	铜芯耐热聚氯乙烯绝缘软线	0.012 ~ 6	同 BV 型, 用于高温场所
橡皮绝缘电线	BX	铜芯橡皮线	0.75 ~ 500	适用于交流额定电压 500V 及以下或直流电压 1000V 及以下的电气设备、仪表及照明装置固定敷设
	BLX	铝芯橡皮线	2.5 ~ 630	
	BXR	钢芯橡皮软线	0.75 ~ 400	
	RXS	棉纱编织橡皮绝缘绞型软线	0.2 ~ 2	用于室内、干燥场所, 连接交流额定电压 250V 及以下的日用电器
	RX	棉纱总编织橡皮绝缘软线	0.2 ~ 2	

2. 聚氯乙烯塑料绝缘电线

表 12-12 BLV、BV、BLV-105、BV-105 型 1 芯及 2 芯平行电线规格

标称横 截面积 /mm ²	导线根 数/线径 /mm	1 芯			2 芯		
		电线外径 /mm	质量/ (kg/km)		电线外径 /mm	质量/ (kg/km)	
			BLV	BV		BLV	BV
0.03	1/0.2	0.8	—	0.78	0.8×1.6	—	1.6
0.06	1/0.3	1.0	—	1.43	1.0×2.0	—	2.9
0.12	1/0.4	1.1	—	2.04	1.1×2.2	—	4.2
0.2	1/0.5	1.4	—	3.35	1.4×2.8	—	6.7
0.3	1/0.6	1.5	—	4.32	1.5×3.0	—	8.7
0.4	1/0.7	1.7	—	5.42	1.7×3.4	—	10.9
0.5	1/0.8	2.0	—	7.37	2.0×4.0	—	14.8
0.75	1/0.97	2.4	6.2	10.8	2.4×4.8	12.4	21.6
1.0	1/1.13	2.6	7.4	13.6	2.6×5.2	14.7	27.1
1.5	1/1.37	3.3	11.7	20.9	3.3×6.6	23.4	41.8
2.5	1/1.76	3.7	15.6	30.7	3.7×7.4	31.2	61.3
4.0	1/2.24	4.2	21.4	45.8	4.2×8.4	42.7	91.5
6.0	1/2.73	4.8	28.3	64.5	4.8×9.6	56.5	129
10	7/1.33	6.6	52.4	114.1	6.6×13.2	104.8	229
16	7/1.7	7.8	76.2	177	—	—	—
25	7/2.12	9.6	117	275	—	—	—
35	7/2.5	10.9	153	375	—	—	—
50	19/1.83	13.2	215	530	—	—	—
70	19/2.14	14.7	276	699	—	—	—
95	19/2.5	17.3	380	968	—	—	—
120	37/2.0	18.1	444	1183	—	—	—
150	37/2.24	20.2	568	1485	—	—	—
185	37/2.5	22.2	688	1830	—	—	—

表 12 - 13 BV、BV - 105 型 2 芯及 3 芯绞型电线规格

标称横截面积 /mm ²	导线根数/线径 /mm	电线外径/mm		质量/ (kg/km)	
		2 芯	3 芯	2 芯	3 芯
0.03	1/0.2	1.6	1.7	1.5	2.3
0.06	1/0.3	2.0	2.1	2.8	4.3
0.12	1/0.4	2.2	2.4	4.3	6.4
0.2	1/0.5	2.9	3.1	7.0	10.5
0.3	1/0.6	3.0	3.3	9.0	13.5
0.4	1/0.7	3.4	3.6	11.1	16.7
0.5	1/0.8	4.0	4.3	15.2	22.8
0.75	1/0.97	4.8	5.1	21.1	31.5

表 12 - 14 BVR 型电线的规格

标称横截面积/mm ²	导线根数/线径/mm	电线外径/mm	质量/ (kg/km)
0.75	7/0.37	2.50	10
1.0	7/0.43	2.70	14.2
1.5	7/0.52	3.50	22.3
2.5	19/0.41	4.00	33.2
4.0	19/0.52	4.60	50
6.0	19/0.64	5.30	71
10	49/0.52	7.40	126
16	49/0.64	8.50	193
25	98/0.58	11.10	296.6
35	133/0.58	12.20	385
50	133/0.68	14.30	535

表 12 - 15 BVV 型、BLVV 型 1 芯、2 芯及 3 芯平行护套电线的规格

标称横截面积 /mm ²	导线根数/线径 /mm	电线外径/mm		
		1 芯	2 芯	3 芯
0.75	1/0.97	3.9	3.9×6.3	4.2×8.9
1.0	1/1.13	4.1	4.1×6.7	4.3×9.5
1.5	1/1.37	4.4	4.4×7.2	4.6×10.2
2.5	1/1.76	4.8	4.8×8.1	5.0×11.5
4	1/2.21	5.3	5.3×9.1	5.5×13.1
6	1/2.73	6.5	6.5×11.3	0×16.5
10	1/1.33	8.4	8.4×14.5	8.8×21.1

标称横截面积 /mm ²	质量/（kg/km）					
	BVV 型			BLVV 型		
	1 芯	2 芯	3 芯	1 芯	2 芯	3 芯
0.75	19	34	48	14.5	24.6	34.6
1.0	22	40	53	16	28	39
1.5	23	51	74	19	33	47
2.5	38	72	106	24	42	61
4	54	106	153	30	56	81
6	81	158	231	45	84	123
10	132	254	376	71	132	193

3. 聚氯乙烯绝缘软线

表 12 - 16 RV、RV - 105 型聚氯乙烯绝缘软线的规格

标称横截 面积/mm ²	导线根数/ 线径/mm	电线外 径/mm	质量/ （kg/km）	标称横截 面积/mm ²	导线根数/ 线径/mm	电线外 径/mm	质量/ （kg/km）
0.012	7/0.05	0.7	0.65	0.75	42/0.15	2.7	11.8
0.03	7/0.07	0.9	1.0	1	32/0.20	2.9	14.6
0.06	7/0.10	1.2	1.8	1.5	48/0.20	3.2	20.0
0.12	7/0.15	1.4	2.6	2	64/0.20	4.1	28.6
0.2	12/0.15	1.6	3.8	2.5	77/0.20	4.5	35.1

续表

标称横截 面积/mm ²	导线根数/ 线径/mm	电线外 径/mm	质量/ (kg/km)	标称横截 面积/mm ²	导线根数/ 线径/mm	电线外 径/mm	质量/ (kg/km)
0.3	16/0.15	1.9	5.3	4	77/0.26	5.3	52.9
0.4	23/0.15	2.1	6.8	6	77/0.32	6.7	77.6
0.5	28/0.15	2.2	8.0				

表 12-17 RVV 型电线的规格

标称横截 面积/mm ²	导线根数/ 线径/mm	绝缘厚 度/mm	电线外径/mm					
			2 芯桶圆	2 芯圆	3 芯	4 芯	5 芯	6、7 芯
0.12	7/0.15	0.4	3.1×4.5	4.5	4.7	5.1	5.0	5.5
0.2	12/0.15	0.4	3.3×4.9	4.9	5.1	5.5	5.5	6.0
0.3	16/0.15	0.5	3.6×5.5	5.5	5.8	6.3	6.4	7.0
0.4	23/0.15	0.5	3.9×5.9	5.9	6.3	6.8	7.0	7.6
0.5	28/0.15	0.5	4.0×6.2	6.2	6.5	7.1	7.3	7.0
0.75	42/0.15	0.6	4.5×7.2	7.2	7.6	8.3	9.1	9.9
1	32/0.20	0.6	4.6×7.5	7.5	7.9	9.1	9.5	10.4
1.5	48/0.20	0.6	5.0×8.2	8.2	9.1	9.0	10.4	11.4
2	64/0.20	0.8	6.3×10.3	10.3	11.0	12.0	12.8	14.4
2.5	77/0.20	0.8	6.7×11.2	11.2	11.9	13.1	14.3	15.7
4	77/0.26	0.8	7.5×12.9	12.9	14.1	15.5	—	—
6	77/0.32	1.0	9.4×16.1	16.1	17.1	18.9	—	—
标称横截 面积/mm ²	电线外径/mm						线芯直流电阻 (20℃) /(Ω/km) ≤	
	10 芯	12 芯	14 芯	16 芯	19 芯	24 芯	铜芯	镀锡铜芯
0.12	6.8	7.0	7.4	7.8	8.6	10.2	148	157
0.2	7.6	7.8	8.7	9.1	9.6	11.4	86.6	91.7
0.3	9.3	9.6	10.1	10.6	11.2	13.8	64.0	68.7
0.4	10.1	10.4	11.0	11.6	12.2	15.1	45.2	47.3

续表

标称横截 面积/mm ²	电线外径/mm						线芯直流电阻 (20℃) / (Ω/km) ≤	
	10 芯	12 芯	14 芯	16 芯	19 芯	24 芯	铜芯	镀锡铜芯
0.5	10.6	10.9	11.5	12.1	12.8	15.7	37.1	39.3
0.75	12.9	13.4	14.2	14.9	15.7	18.9	24.8	26.2
1	13.7	14.1	14.9	15.7	16.6	19.9	18.2	19.3
1.5	15.0	15.5	16.3	17.3	18.2	21.9	12.1	12.9
2	—	—	—	—	—	—	9.14	9.67
2.5	—	—	—	—	—	—	7.59	8.04
4	—	—	—	—	—	—	4.49	4.75
6	—	—	—	—	—	—	2.97	3.14

表 12-18 RVS、RVB 型铜芯聚氯乙烯软线的规格

标称横截面积 /mm ²	导线股数×根数 /线径/mm	电线外径/mm		质量/(kg/km)	
		RVS	RVB	RVS	RVB
0.12	2×7/0.15	3.2	1.6×3.2	6.8	6.4
0.2	2×12/0.15	4.0	2.0×4.0	10.8	10.5
0.3	2×16/0.15	4.2	2.1×4.2	12.4	12.3
0.4	2×23/0.15	4.6	2.3×4.6	16.1	15.6
0.5	2×28/0.15	4.8	2.4×4.8	18.6	19.9
0.75	2×42/0.15	5.8	2.9×5.8	26.9	25.9
1.0	2×32/0.20	6.2	3.1×6.2	33.0	31.7
1.5	2×48/0.20	6.8	3.4×6.8	44.7	42.9
2.0	2×64/0.20	8.2	4.1×8.2	59.9	57.5
2.5	2×77/0.20	9.0	4.5×9.0	73.3	70.4

4. 橡皮绝缘电线

表 12 - 19 BXR 型电线的规格

标称横 截面积 /mm ²	导线根 数/线径 /mm	绝缘厚 度/mm	电线外 径/mm	质量 / (kg /km)	标称横 截面积 /mm ²	导线根 数/线径 /mm	绝缘厚 度/mm	电线外 径/mm	质量 / (kg /km)
0.75	7/0.37	1.0	4.5	23.4	50	133/0.68	1.6	15.8	583
1	7/0.43	1.0	4.7	27.1	70	189/0.68	1.6	18.4	802
1.5	7/0.52	1.0	5.0	33.4	95	259/0.68	1.8	21.4	1 074
2.5	19/0.41	1.0	5.6	46.0	120	259/0.76	1.8	22.2	1 335
4	19/0.52	1.0	6.2	63.8	150	336/0.74	2.0	24.9	1 715
6	19/0.64	1.0	6.8	87.1	185	427/0.74	2.2	27.3	2 134
10	19/0.82	1.2	8.2	137	240	427/0.85	2.4	30.8	2 780
16	49/0.64	1.2	10.1	212	300	513/0.85	2.6	34.6	3 360
25	98/0.58	1.4	12.6	335	400	703/0.85	2.8	38.8	4 470
35	133/0.58	1.4	13.8	430					

表 12 - 20 RXS 型电线的规格

标称横截 面积/mm ²	导线根数/ 线径/mm	电线外 径/mm	质量/ (kg/km)	标称横截 面积/mm ²	导线根数/ 线径/mm	电线外 径/mm	质量/ (kg/km)
0.2	12/0.15	5.8	16	0.75	42/0.15	7.8	39
0.3	16/0.15	5.9	18	1.0	32/0.2	7.9	44
0.4	23/0.15	6.3	22	1.2	38/0.2	8.5	49
0.5	28/0.15	6.4	24	1.5	48/0.2	8.7	57
0.6	34/0.15	6.6	27	2.0	64/0.2	9.5	70
0.7	40/0.15	7.7	36				

表 12-21 BLX、BX 型电线的规格

标称横截面积 /mm ²	导线根数/线径 /mm	电线外径 /mm	质量/(kg/km)	
			BLX	BX
0.75	1/0.97	4.4	—	22.0
1	1/1.13	4.5	—	25.4
1.5	1/1.37	4.8	—	31.2
2.5	1/1.76	5.2	27.4	42.4
4	1/2.24	5.8	33.6	58.0
6	1/2.73	6.3	43.2	79.4
10	7/1.33	8.1	73.6	135
16	7/1.70	9.4	100	200
25	7/2.12	11.2	148	302
35	7/2.50	12.4	188	403
50	19/1.83	14.7	256	569
70	19/2.12	16.4	323	742
95	19/2.50	19.5	437	1 020
120	37/2.00	20.2	520	1 260
150	37/2.24	22.3	544	1 561
185	37/2.50	24.7	787	1 949
240	61/2.24	27.9	1 029	2 530
300	61/2.50	30.8	1 383	3 106
400	61/2.85	34.5	1 830	4 091
500	91/2.62	38.2	—	—
630	127/2.5	42.5	—	—

注：表中所列外径、质量均为单芯线的数据。

5. 铜及铝母线

表 12 - 22 铜母线的规格

宽度/mm	厚度/mm									
	4	4.5	5	5.6	6.3	7.1	8.1	9	10	11.2
	横截面积 /mm ²									
16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	179.2
18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	201.6
20	—	—	—	—	—	—	—	—	200	224
22.4	—	—	—	—	—	—	—	—	224	250
25	—	—	—	—	—	—	200	225	250	280
28	—	—	—	—	—	—	224	252	280	313.6
31.5	—	—	—	—	198.5	223.7	252	283.5	315	352.8
35.5	—	—	177.5	198.8	223.7	252.1	284	319.5	355	397.6
40	160	180	200	224	252	284	320	360	400	448
45	180	202.5	225	252	283.5	319.5	360	405	450	504
50	200	225	250	280	315	355	400	450	500	560
56	224	252	280	313.6	352.8	397.6	448	504	560	627.2
63	252	283.5	315	352.8	396.9	447.3	504	567	630	705.6
71	284	319.5	355	397.6	447.3	504.1	568	639	710	795.2
80	320	360	400	448	504	568	640	720	800	896
90	360	405	450	504	567	639	720	810	900	1008
100	400	450	500	560	630	710	800	900	1000	1120
112	—	—	—	—	—	795.2	896	1008	1120	1254.4
125	—	—	—	—	—	887.5	1000	1125	1250	—

宽度/mm	厚度 /mm									
	12.5	14	16	18	20	22.4	25	28	31.5	
	横截面积 /mm ²									
16	200	224	256	—	—	—	—	—	—	—
18	225	252	288	—	—	—	—	—	—	—
20	250	280	320	360	400	—	—	—	—	—

续表

宽度/mm	厚度/mm								
	12.5	14	16	18	20	22.4	25	28	31.5
	横截面积/mm ²								
22.4	280	313.6	358.4	403.2	448	—	—	—	—
25	312.5	350	400	450	500	560	625	—	—
28	350	392	448	504	560	627.2	700	—	—
31.5	393.8	441	504	567	630	705.6	787.5	882	992.3
35.5	443.8	497	568	639	710	795.2	887.5	994	1118.3
40	500	560	640	720	800	996	1000	1120	1260
45	562.5	630	720	810	900	—	—	—	—
50	625	700	800	900	1000	—	—	—	—
56	700	781	896	1008	1120	—	—	—	—
63	787.5	882	1008	1134	1260	—	—	—	—
71	887.5	994	1136	—	—	—	—	—	—
80	1000	—	—	—	—	—	—	—	—
90	1125	—	—	—	—	—	—	—	—
100	1250	—	—	—	—	—	—	—	—
112	1400	—	—	—	—	—	—	—	—
125	—	—	—	—	—	—	—	—	—

表 12-23 铝母线的规格

宽度/mm	厚度/mm									
	4	4.5	5	5.6	6.3	7.1	8.1	9	10	11.2
	横截面积/mm ²									
16	64	72	80	89.6	100.8	113.6	128	144	160	
18	72	81	90	100.8	113.1	127.8	144	162	180	
20	80	90	100	112	126	142	160	180	200	224
22.4	89.6	100.8	112	125.4	141.1	159	179.2	201.6	224	250.9

续表

宽度/mm	厚度/mm									
	4	4.5	5	5.6	6.3	7.1	8.1	9	10	11.2
	横截面积 /mm ²									
25	100	112.5	125	140	157.5	177.5	200	225	250	280
28	112	126	140	156.8	176.4	198.8	224	252	280	313.6
31.5	126	141.8	157.5	176.4	198.5	223.7	252	283.5	315	352.8
35.5	142	159.8	177.5	198.8	223.7	252.1	284	319.5	365	337.6
40	160	180	200	224	252	281	320	360	400	448
45	180	202.5	225	252	283.5	319.5	360	405	450	504
50	200	225	250	280	315	355	400	450	500	560
56	224	252	280	313.6	352.8	397.6	448	504	560	627.2
63	252	283.5	315	352.8	396.9	447.3	504	567	630	705.6
71	—	—	355	391.6	447.3	504.1	568	639	710	795.2
80	—	—	400	448	504	568	640	720	800	896
90	—	—	450	504	567	639	720	810	900	1008
100	—	—	500	560	630	710	800	900	1000	1120
112	—	—	—	—	705.6	795.2	896	1008	1120	1254.4
125	—	—	—	—	787.5	887.5	1000	1125	1250	1400

宽度/mm	厚度/mm									
	12.5	14	16	18	20	22.4	25	28	31.5	
	横截面积 /mm ²									
16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	250	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22.4	280	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25	312.5	350	400	—	—	—	—	—	—	—
28	350	392	448	—	—	—	—	—	—	—
31.5	393.8	441	504	567	630	705.6	787.5	882	992.3	

续表

宽度/mm	厚度/mm								
	12.5	14	16	18	20	22.4	25	28	31.5
	横截面积 /mm ²								
35.5	443.8	497	568	639	710	795.2	887.5	994	1118.3
40	500	560	640	720	800	896	1000	1120	1260
45	562.5	630	720	810	900	—	—	—	—
50	625	700	800	900	1000	—	—	—	—
56	700	784	896	1008	1120	—	—	—	—
63	787.5	882	1008	1134	1260	—	—	—	—
71	887.5	994	1136	—	—	—	—	—	—
80	1000	1120	1280	—	—	—	—	—	—
90	1125	1260	1440	—	—	—	—	—	—
100	1250	1400	1600	—	—	—	—	—	—
112	1400	—	—	—	—	—	—	—	—
125	1562.2	—	—	—	—	—	—	—	—

6. 铝绞线及钢芯铝线

表 12-24 常用架空绞线的名称及主要用途

名称	型号	横截面直径范围/mm	主要用途
裸铝绞线	LJ	10 ~ 600	用于高低压架空输配电线路
钢芯铝绞线	LGJ	10 ~ 400	用于须提高拉力强度的 架空输电线路
轻型钢芯铝绞线	LGJJ	150 ~ 700	
加强型钢芯铝绞线	LGJQ	150 ~ 400	

表 12 - 25 轻型钢芯铝绞线（LGJQ 型）的规格

标称横截 面积/mm ²	结构尺寸（导线根数） /（线径/mm）		电线外 径/mm	直流电阻 （20℃） /（Ω/km）	参考质量 /（kg /km）	拉断力 /N	制造长 度/m
	铝	钢					
150	24/2.76	7/1.8	16.44	0.207	537	41500	1500
185	24/3.06	7/2.0	18.24	0.168	661	51100	1500
240	24/3.67	7/2.4	21.88	0.117	951	71200	1500
300	54/2.65	7/2.6	23.7	0.0997	1116	86300	1000
300（1）	24/3.98	7/2.6	23.72	0.0994	1117	83600	1000
400	54/3.06	7/3.0	27.36	0.0748	1487	110800	1000
400（1）	24/4.60	7/3.0	27.4	0.0744	1491	107300	1000
500	54/3.36	19/2.0	30.16	0.062	1795	138700	1000
600	54/3.70	19/2.2	33.2	0.0511	2175	162500	1000
700	54/4.04	19/2.4	36.24	0.0429	2592	193600	1000

表 12 - 26 加强型钢芯铝绞线（LGJJ 型）的规格

标称横截 面积/mm ²	结构尺寸（导线根数） /（线径/mm）		电线外 径/mm	直流电阻 （20℃） /（Ω/km）	参考质量 /（kg /km）	拉断力 /N	制造长 度/m
	铝	钢					
150	30/2.5	7/2.5	17.5	0.202	677	61700	1500
185	30/2.8	7/2.8	19.6	0.161	850	72000	1500
240	30/3.2	7/3.2	22.4	0.123	1110	94100	1500
300	30/3.67	19/2.2	25.68	0.0937	1446	125000	1000
400	30 4.17	19/2.5	29.13	0.0726	1868	161400	1000

表 12 - 27 裸铝绞线（LJ 型）的规格

标称横截 面积/mm ²	实际横截 面积/mm ²	根数/ （直径/mm）	计算直 径/mm	直流电阻 （20℃） /（Ω/km）	参考质 量/（kg /km）	拉断力 /N	制造长 度/m
10	10.1	3/2.07	4.46	2.896	27.6	1630	4500
16	15.89	7/1.7	5.10	1.847	43.5	2570	4500

续表

标称横截面积/mm ²	实际横截面积/mm ²	根数/ (直径/mm)	计算直径/mm	直流电阻 (20℃) /(Ω/km)	参考质 量/(kg /km)	拉断力 /N	制造长 度/m
25	24.71	7/2.12	6.36	1.188	67.6	4000	4000
35	34.36	7/2.5	7.5	0.854	94.0	5550	4000
50	49.48	7/3.0	9.0	0.593	135	7500	3500
70	69.29	7/3.55	10.65	0.424	190	9900	2500
95	93.27	19/2.5	12.5	0.317	257	15100	2000
95 (1)	94.23	7/4.14	12.42	0.311	258	13400	2000
120	116.99	19/2.8	14.00	0.253	323	17800	1500
150	148.07	19/3.15	15.75	0.20	409	22500	1250
185	182.8	19/3.5	17.5	0.162	504	27800	1000
240	236.38	19/3.98	19.9	0.125	652	33700	1000
300	297.57	37/3.2	22.4	0.0996	822	45200	1000
400	397.83	37/3.7	25.9	0.0745	1099	56700	800
500	498.07	37/4.14	28.98	0.0595	1376	71000	600
600	603.78	61/3.55	31.95	0.0491	1669	81500	500

表 12-28 钢芯铝绞线 (LGJ 型) 的规格

标称横截面积/mm ²	结构尺寸 (导线根数)/(线径/mm)		电线外 径/mm	直流电阻 (20℃) /(Ω/km)	参考质量 /(kg /km)	拉断力 /N	制造长 度/m
	铝	钢					
10	6/1.5	1/1.5	4.5	2.774	42.9	3670	1500
16	6/1.8	1/1.8	5.4	1.926	61.7	5300	1500
25	6/2.2	1/2.2	6.6	1.289	92.2	7900	1500
35	6/2.8	1/2.8	8.4	0.796	149	11900	1000
50	6/3.2	1/3.2	9.6	0.609	195	15500	1000
70	6/3.8	1/3.8	11.4	0.432	275	21300	1000
95	28/2.07	7/1.8	13.68	0.315	401	34900	1500

续表

标称横截 面积/mm ²	结构尺寸 (导线根数) / (线径/mm)		电线外 径/mm	直流电阻 (20℃) / (Ω/km)	参考质量 / (kg /km)	拉断力 /N	制造长 度/m
	铝	钢					
95 (1)	7/4.14	7/1.8	13.68	0.312	398	33100	1500
120	28/2.3	7/2.0	15.2	0.255	495	43100	1500
120 (1)	7/4.6	7/2.0	15.2	0.253	492	40900	1500
150	28/2.53	7/2.2	16.72	0.211	599	20800	1500
185	28/2.88	7/2.5	19.02	0.163	774	65700	1500
240	28/3.22	7/2.8	21.28	0.13	969	78600	1500
300	28/3.8	19/2.0	25.2	0.0935	1348	111200	1000
400	28/4.17	19/2.2	27.68	0.0778	1626	134300	1000

第 13 章 消防器材

1. 灭火器

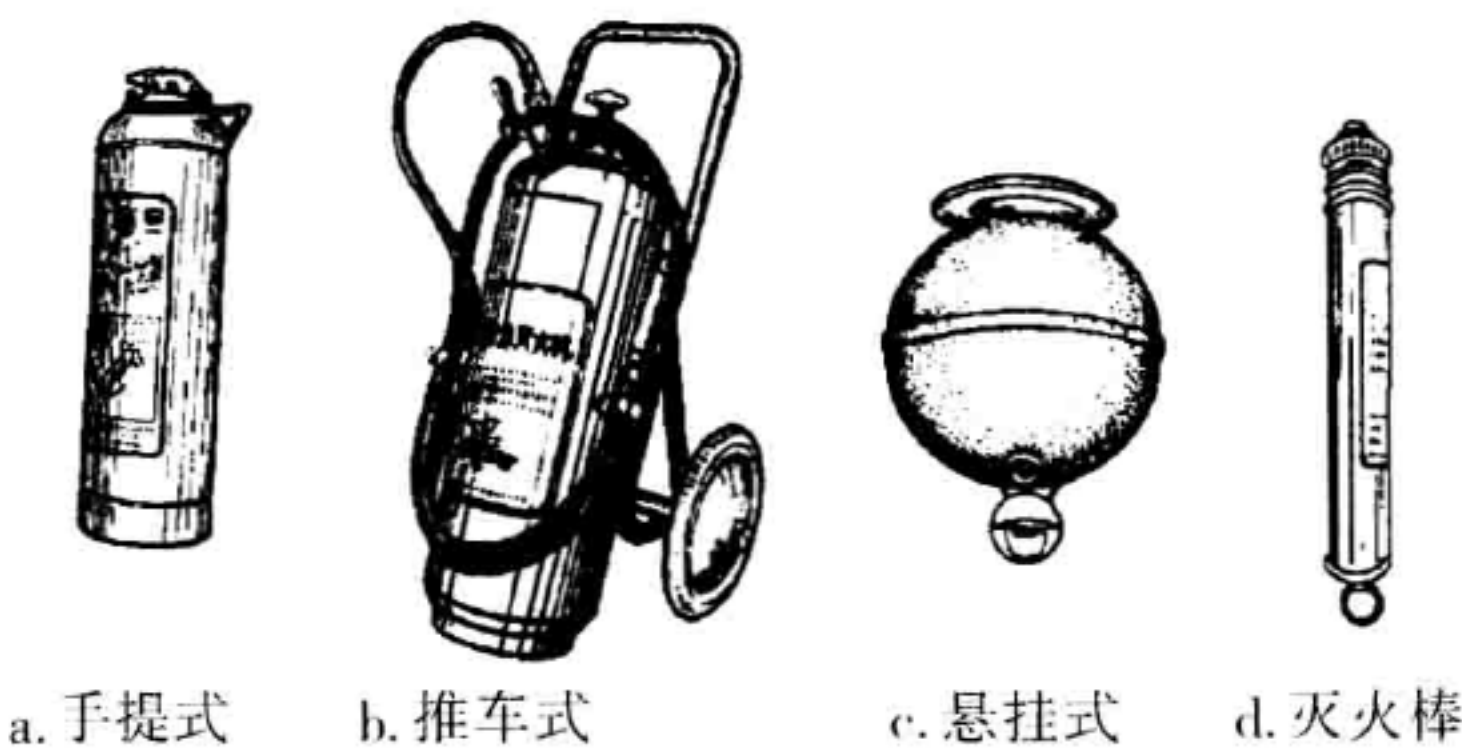


图 13 - 1

表 13 - 1 灭火器的类型、规格、用途及特点

名称	型号	药剂装量 /kg	有效射程 /m	喷射时间 /s	用途及特点
手提式					
泡沫灭 火器	MP6	6.2	6	40	用于扑灭油类、可燃液体（不溶解于水）以及普通物质的起初火灾，但不宜用于扑灭电器及珍贵物品的火灾
	MP8	8.3	10	50	
	MP10	9.55	10	60	
酸碱灭 火器	MS8	8.3	10	40	适用于扑灭竹、木、纸张、棉、毛、革等可燃物质的起初火灾，但不宜用于扑灭油类、忌水和忌酸物质及电器的火灾
	MS10	9.5	10	50	
清水灭 火器	MS9	9	10	60	适用于扑灭竹、木、纸张、棉、毛、革等可燃物质的起初火灾，但不宜用于扑灭油脂、带电设备的火灾

续表

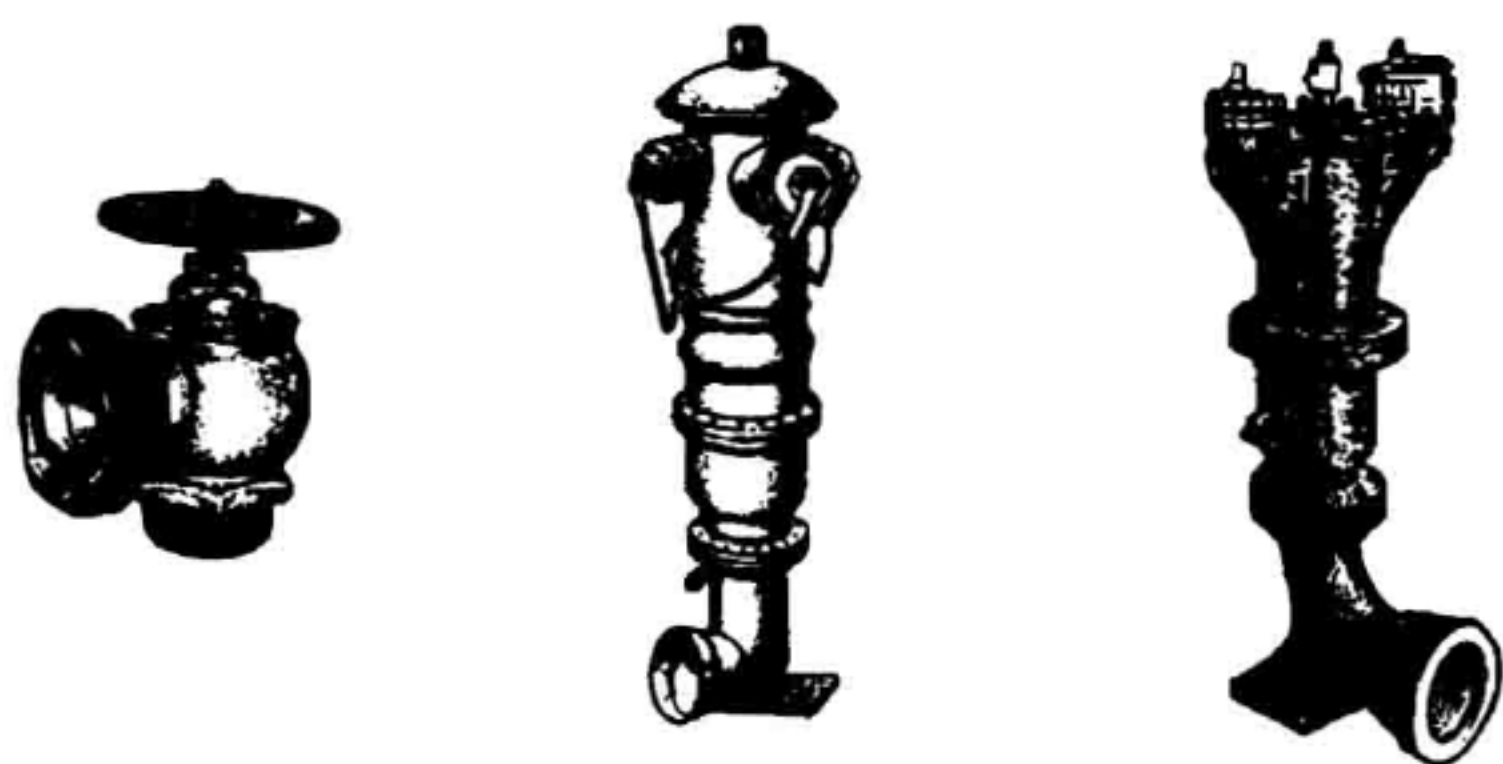
名称	型号	药剂装量 /kg	有效射程 /m	喷射时间 /s	用途及特点
二氧化碳 碳灭火器	MT2	2	1.5	8	适用于扑救电器、精密仪器、机 器设备、珍贵文物、图书档案以及 其他忌水物质的起初火灾。但不宜 用于扑救钠、钾、铝、镁及铝镁合 金等的火灾
	MT3	3	1.5	8	
	MT5	5	2	10	
	MT7	7	2.2	10	
推车式					
四氯化 碳灭火器	ML2	2	7	30	适用于扑救电气设备、小范围的 汽油、丙酮等的初起火灾；不宜用 于扑救钾、钠和镁、铝粉等失火引 起的火灾，以免发生爆炸；也不宜 用于扑灭电石、乙炔气等火灾，以 免生成有毒气体
	ML3	3	8	40	
	ML5	5	8	60	
干粉灭 火器	MF1	1	2.5	6	适用于扑救油类、可燃气体、电 器和遇水燃烧的物质起初火灾， 但不宜用于扑救竹、木、棉等固体 物质的火灾
	MF2	2	2.5	8	
	MF3	3	2.5	8	
	MF4	4	4	9	
	MF5	5	4	9	
	MF6	6	4	10	
	MF8	8	5	12	
	MF10	10	5	12	
1211 灭 火器	MY05	0.5	2	6	适用于扑救油类、有机溶液、精 密仪器、电气设备、文物档案等的 起初火灾，但不宜用于扑救钠、 钾、铝及镁等金属物质燃烧引起的 火灾
	MY1	1	2.5	8	
	MY2	2	3.5	8	
	MY3	3	3	8	
	MY4	4	4.5	10	
	MY5	5	5	10	
	MY6	6	5	10	
泡沫灭 火器	MP65	65	15	170	适用于扑救油类、石油产品等的 火灾
	MP100	100	16	175	
	MP13G	130	18	180	

续表

名称	型号	药剂装量 /kg	有效射程 /m	喷射时间 /s	用途及特点
干粉灭火器	MFT25	25	8	12	用于扑救化工车间、加油站、配电室等处的火灾
	MFT35	35	8	16	
	MFT50	50	9	20	
1211 自动灭火式	MYT10	10	7	25	适用于扑救加油站、油泵房、油槽及贵重设备的火灾
	MYT20	20	7	25	
	MYT25	25	7	25	
	MYT40	40	7	25	
1211 自动灭火器	MYZ2	2	4	5.3	适用于中、小型油库，隧道，仓库，电力控制系统及文史档案的火灾。有悬挂式、固定式、无管路式、组合式等类型
	MYZ4	4	5	10.7	
	MYZ6	6	6	17	
	MYZ8	8	8	22	
	MYZ10	10	12	28	
	ZY40A	40	30	100	
	ZYW60	60	30	150	
二氧化碳自动灭火器	ZT275	275	10	110	适用于保护昂贵物品、设备、仪器、仪表及图书档案等
组合式1301自动灭火器	ZS 系列	0.364 kg/m ³	30	100 ~ 200	适用于保护高价值设备及珍贵文物资料等

2. 消火栓

消火栓是消防水源的专用开关设备。消火栓装在街道两旁、公共场所、工业企业、仓库等的供水管路上。室内消火栓装在室内管路上，室外消火栓装在室外管路上，地上式可露出地面，地下式则应埋于地下。



a.室内消火栓（SN型） b.地上式（SS型） c.地下式（SA型）

图 13 - 2

表 13 - 2 消火栓类型及规格

名称	型号	公称压力 /MPa	进水口		出水口	
			型式	公称通径 /mm	型式	公称通径 /mm
室内消火栓	SN25	1.6	管螺纹	25	内扣式	25
	SN40	1.6		40		40
	SN50	1.6		50		50
	SN65	1.6		65		65
	SNS50	1.6		80		50
	SNS65	1.6		80		65
室外地上消 火栓	SS100	1.0	承插法兰	100	内扣式	65，100
	SS150	1.0		100	外螺纹式	65
室外地下消 火栓	SX100 - 1.0	1.0	承插法兰	100	专用 连接器	100
	SX100 - 1.6	1.6		100		100
	SX65 - 1.0	1.0	承插法兰	100	内扣式	65
	SX65 - 1.6	1.6		100	内扣式	65
	SX100 × 65 - 1.0	1.0	承插法兰	100	内扣式 外螺纹式	65
	SX100 × 65 - 1.6P	1.6				100

续表

名称	型号	公称压力 /MPa	进水口		出水口	
			型式	公称通径 /mm	型式	公称通径 /mm
地上式水泵 接合器	SQ100	1.6	法兰	100	内扣式	65
	SQ150	1.6		150		80
墙壁式水泵 接合器	SQB100	1.6	法兰	100	内扣式	55
	SOB150	1.6		150		80
地下式水泵 接合器	SQX100	1.6	法兰	100	内扣式	65
	SQX150	1.6		150		80

3. 水枪

水枪装在水带出水口处，起射水作用。直流水枪射出水流为实心水柱。开关水枪可控制水流大小。开花水枪可射出实心水柱或伞状开花水帘。喷雾水枪可射出实心水柱或雾状水流。



图 13-3

表 13-3 水枪的类型及规格

名称	型号	进水口径 /mm	进口压力 / MPa	射程/m	外形尺寸/mm		
					长	宽	高
直流水枪	QZ16	50	0.588	≥31	98	96	304
	QZ19	65			111	111	337
新型直流水枪	QZ16A	50	0.6	>35	95	95	390
	QZ19A	65		>38	110	110	120
开花水枪	QZH16	50	0.6	>30	115	100	325
	QZH19	65		>35	111	111	438
高压喷雾枪	QWG20	20	3	>12	—	—	—

续表

名称	型号	进水口径 /mm	进口压力 / MPa	射程/m	外形尺寸/mm		
					长	宽	高
直流喷雾水枪	QZW16	65	0.6	喷雾射程 >2×10	168	111	465
	QZW19	65		>2.5×10	168	111	465
雾化水枪喷头	QW48	连接螺纹 M48×2	0.6	开花射程 >11	93	93	140
开关直流水枪	QZG16	50	0.6	≥31	150	98	440
	QZG19	65			160	111	465
带架水枪	QJ32	65×65	0.883	45	—	—	—
多用水枪	QD50	50	0.2~0.7	≥25	—	—	—
	QD65	65					
自卫多用水枪	QDZ16	65	0.2~0.7	>28	—	—	—
	QDZ19			>30			
干粉枪	MFTQ16	—	1.5	≥10	—	—	—

4. 滤水器

滤水器用于阻止水源中的石子、杂草等吸入水管内，保障水泵正常运转。

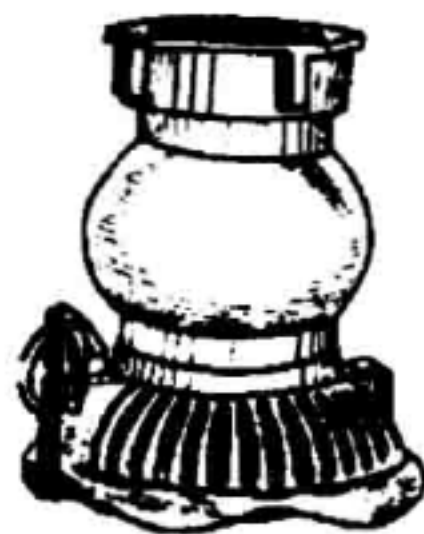


图 13-4

表 13-4 滤水器的类型及规格

型号	公称口径/mm	外形尺寸（长×宽×高）/mm		螺纹/mm	工作压力 / MPa ≤
		外径	高		
FLF100	100	230	290	M125×6	0.4

注：型号中 FLF 表示滤水器。

5. 分水器、集水器

分水器用于将单股进水水流分成两股或三股水流出水，每股水流出口处皆装有阀门，接口型式为内扣式。集水器用于将两股进水水流汇集成一股出水水流。



图 13-5

表 13-5 分水器的型号及规格

型号	进水口		出水口		公称压力 /MPa	开启力 /N ≤
	公称通径/mm	接口型式	公称通径/mm	接口型式		
FF65	65	内扣式管 牙接口	50 × 2	内扣式 牙接口	1.6	200
FF80	80		65 × 2			
FFS65	65		50 × 2			
FFS80	80		65 × 1, 65 × 3			

表 13-6 集水器的型号及规格

型号	进水口			出水口			公称压力 /MPa
	接口 型式	公称通 径/mm	个数 (代号)	接口 型式	公称通 径/mm	连接尺 寸/mm	
FJ100-2B-1 FJ100-2B-1.6	管牙 接口	65	2 (2B)	螺纹式 接口	100	M125 ×6	1, 1.6
FJ125-3B-1 FJ125-3B-1.6			3 (3B)		125	M150 ×6	
FJ150-4B-1 FJ150-4B-1.6			4 (4B)		150	M170 ×6	

续表

型号	进水口			出水口			公称压力 /MPa
	接口 型式	公称通 径/mm	个数 (代号)	接口 型式	公称通 径/mm	连接尺 寸/mm	
FJ125B - 2B1 - 1 FJ125B - 2B1 - 1.6	管牙 接口	80	2 (2B1)	螺纹式 接口	125	M150 ×6	1, 1.6
FJ150 - 3B1 - 1 FJ150 - 3B1 - 1.6			3 (3B1)		150	M170 ×6	

6. 接口

接口用于水带、水枪、消火栓等之间的连接。

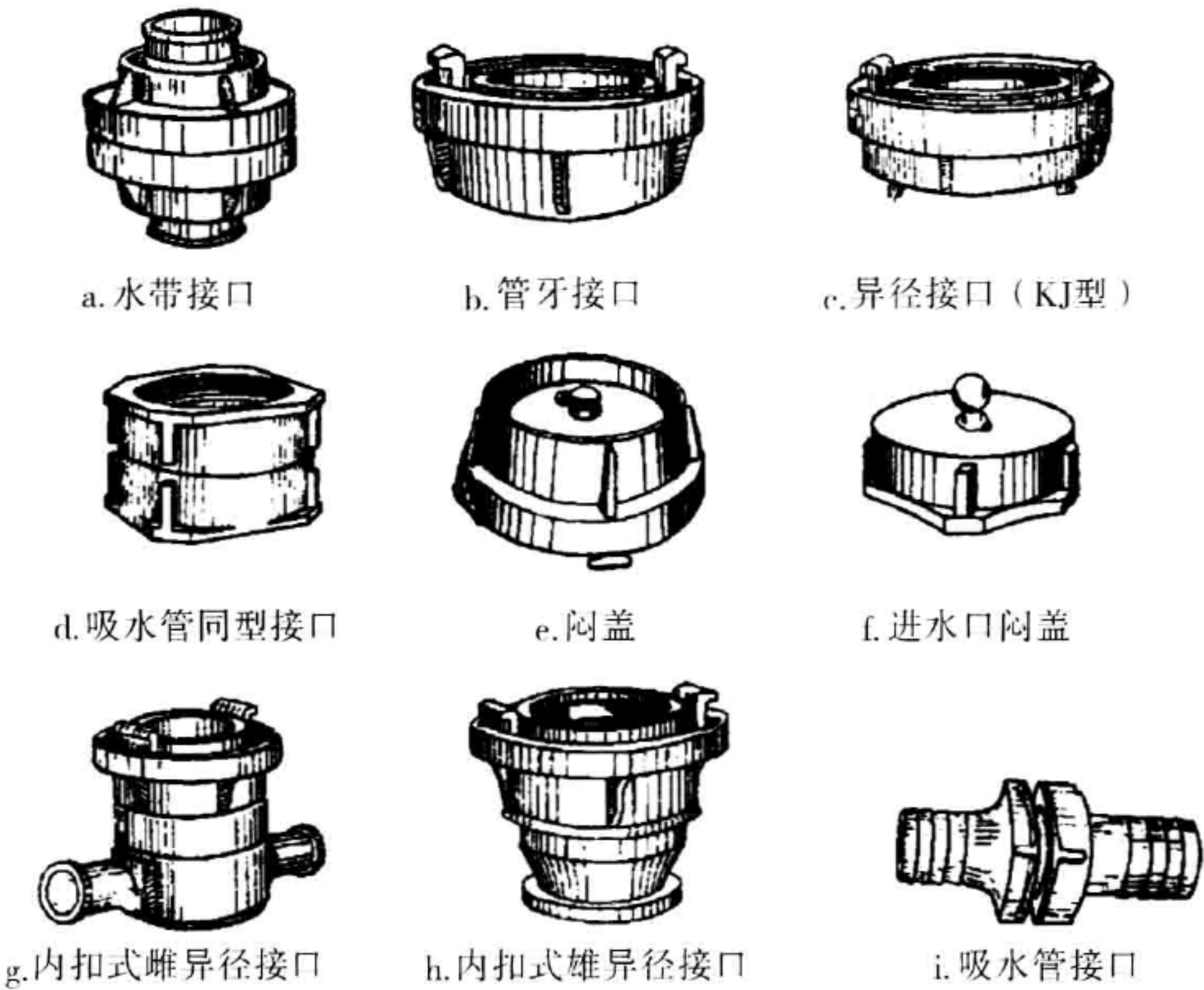


图 13 - 6

表 13-7 接口的类型及规格

名称	型号	公称压力/MPa	进水口径/mm	出水口径/mm	名称	型号	公称压力/MPa	进水口径/mm	出水口径/mm
水带接口	KD25	1.6	25	18	吸水管接口	KG90	0.6	90	—
	KD40		40	34		KG100		100	
	KD50		50	44	吸水管同型接口	KT100	1	100	—
	KD65		65	57					
	KD80		80	71					
管牙接口	KY25	1.6	25	18	内螺纹固定接口	KN25	1.6	25	65
	KY40		40	34		KN40		40	
	KY50		50	44		KN50		50	
	KY65		65	57		KN65		65	
	KY80		80	71		KN80		80	
异径接口	KJ25/40	1.6	40	25	出水口闷盖	KM25 KM40 KM50 KM65 KM80	1.6 25 40 50 65 80	—	
	KJ25/50		50	25					
	KJ40/50		50	40					
	KJ40/65		65	40					
	KJ50/65		65	50					
	KJ50/80		80	50					
	KJ65/80		80	65					
异径接口	KX50 KXX50	1.6	50	25					
	KX65 KXX65		65	40					

7. 消防水带

消防水带主要用于消防灭火时输水，流量 0.2 ~ 1L/s，有效射程 6 ~ 15m。



图 13-7

表 13-8 消防水带的类型及规格

品种								
消防水带						其他水带		
无衬里消防水带			无衬里消防水带			衬胶水带 (内胶出水管)		涂塑水带 (涂塑出水管)
棉消防水带	麻(亚麻、苧麻)消防水带		衬胶水带			—		7102 型 7551 型
—	—		8、10、13、16 型			8 型		工业用 农业用
公称口径/mm	25		40	50		65	80	90 100
基本尺寸/mm	25		38	51		63.5	76	89 102
折幅/mm	42		64	84		103	124	144 164
公称口径/mm	工作压力/MPa	单位长度质量/(kg/m)	公称口径/mm	工作压力/MPa	单位长度质量/(kg/m)	公称口径/mm	工作压力/MPa	单位长度质量/(kg/m)
棉消防水带			衬胶水带			衬胶水带		
40*	0.8	0.22	65*	0.8	0.33	40	1.6	0.28
50	0.8	0.29	25	1.0	—	50	1.6	0.38
65	0.8	0.35	40	1.0	—	65	1.6	0.48
80	0.8	0.43	50	1.0	0.30	80	1.6	0.60
100	0.4	0.56	65	1.0	0.37	7102 型涂塑水带		
麻消防水带			80	1.0	0.48	50	0.8	0.40
40	1.0	0.23	25	1.3	—	65	0.8	0.53
50	1.0	0.30	40	1.3	—	80	0.8	0.65
65	1.0	0.37	50	1.3	0.34	7551 型涂塑水带		
80	1.0	0.45	65	1.3	0.43	50	0.6	0.35
90*	0.6	0.57	80	1.3	0.56	65	0.6	0.42
衬胶水带			90*	1.3	0.66	80	0.6	0.58
50*	0.8	0.26	25	1.6	0.18	100	0.6	—

注：①衬胶水带的型号中，工作压力 0.8MPa 为 8 型，1.0MPa 为 10 型，1.3MPa 为 13 型，1.6MPa 为 16 型。

②带 * 符号的规格未列入现行国家标准。

③各种水带长度一般为 20m，也允许以 20m 的整数倍供应。

8. 火灾探测器

火灾探测器用于在火灾发生时引起的烟雾、温度变化达到预定值时发出报警信号，适合各类大型建筑物火灾探测与报警。

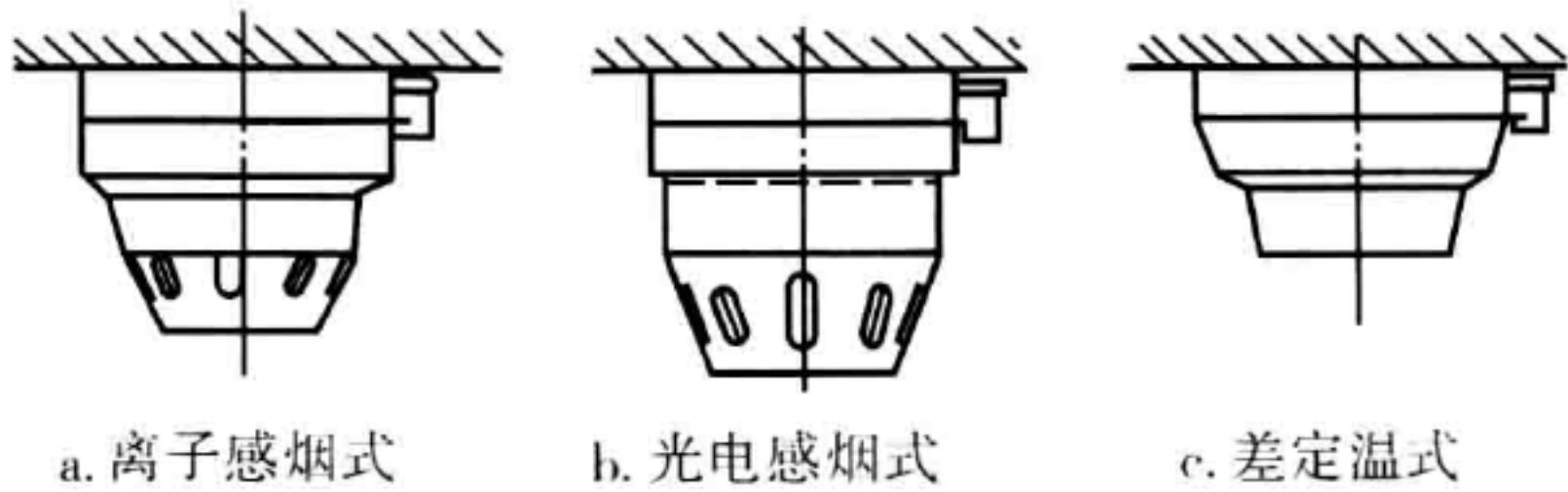


图 13 - 8

表 13 - 9 火灾探测器的类型及使用条件

名称	型号	使用环境	灵敏度	工作电压/V
离子感烟火灾探测器	JTY - LZ - 101	温度： -20 ~ +50℃ 湿度： 40℃ 时达 95% 风速： <5m/s	Ⅰ 级： 用于 禁 烟 场所 Ⅱ 级： 用于 卧室 等少烟场所 Ⅲ 级： 用于 会议 室等场所	24 （ 直流 ）
光电感烟火灾探测器	JTY - GD - 101			
差定温火灾探测器	JTW - MSCD - 101			
离子感烟火灾探测器	JTY - LZ - D	报警电压/V		19， 24
光电感烟火灾探测器	JTY - GD	报警电压/V		19
电子感温火灾探测器	JTW - Z （ CD ）	报警电压/V		14
红外光感探测器	JTYHS	工作电压/V		24

第 14 章 塑钢门窗

塑钢门窗是由硬聚氯乙烯（PVC－U）门窗框、门窗扇，再配装上玻璃、橡塑密封条、毛条、五金件等配件制成的门窗。其中，门窗框和门窗扇由硬聚氯乙烯异型材经切割、添加钢衬、焊接等工序制成。硬聚氯乙烯异型材是以 PVC－U 树脂为主要原料，加上一定比例的稳定剂、着色剂、填充剂、紫外线吸收剂等配料，经过配混、挤压成型的。

门窗是建筑物的重要组成部分。门在房屋建筑中的作用主要是交通联系，并兼有采光和通风作用；窗的作用主要是采光、通风及眺望。在不同情况下，对门和窗还有分隔、保温、隔声、防火、防辐射、防风沙等要求。门窗在建筑立体构图中的影响较大，其尺寸、比例、形状、组合、透光材料的类型等，都影响着建筑的艺术效果。在全国很多地区，塑钢门窗越来越多地进入家庭，市场占有率迅速提高。目前，塑钢门窗的制作技术越来越先进，许多国家都能实现工业化生产。

14.1 塑钢门窗的性能和特点

塑钢门窗具有防水、密封、隔声、隔热、节能、耐久等良好性能，这不仅与塑钢门窗的材质有关，而且与塑钢门窗的构造有密切关系。

表 14－1 塑钢门窗的性能和特点

类型		说明
塑钢门窗的性能	良好的空气渗透与雨水渗透性	空气渗透性俗称门窗的气密性，是指当窗扇、门扇关闭以后，在标准状态下室内或室外的空气在单位时间内单位密封间隙长度上渗透的空气体积。由于塑钢门窗的框、扇之间是搭接与镶嵌相结合的构造形式，在框、扇之间的搭接部位及玻璃与扇框之间采用密封条密封，使塑钢门窗在关闭状态时，具有弹性的密封胶条、毛条处于受压状态，而将缝隙密封。这就是塑钢门窗空气渗透少的主要原因。雨水渗透性又称门窗的水密性，是指关闭门窗时阻止雨水进入室内的能力

续表

类型	说明
塑钢门窗的性能	<p>PVC-U 塑钢门窗的水密性好，主要是由于其具有良好的密闭性，加之塑钢门窗框、扇主型材都设有排水腔，能将落入框内的水及时排出框外</p>
	<p>良好的抗风压性与隔声性</p> <p>抗风压性是指建筑外窗所具有的承受风荷载作用的能力。塑料材质弹性模量较低，但在型材的中空多腔室结构中加装增强钢衬后，使整个门窗的抗风压性得以保证。</p> <p>塑钢门窗具有良好的隔声性。塑钢门窗中空多腔室截面结构使焊后形成内腔空气相对静止的空气层，该空气层是阻隔声音传递的最佳介质。而玻璃四周的弹性胶条的弹性可以吸收空气分子振动造成的玻璃的微振动，从而使通过整窗的声音减弱。框、扇之间及玻璃四周的良好密封也是提高隔声性的重要因素</p>
	<p>良好的保温性与防火性</p> <p>建筑门窗的保温性是指在门窗两侧存在空气温差的条件下，门窗阻止从高温一侧向低温一侧传热的能力。门窗保温性可用传热系数表示。PVC-U 塑钢门窗型材的传热系数很小，是铝材传热系数的1/1250，加之型材为多腔式结构，故具有良好的隔热性能。另外，塑钢门窗良好的密闭性使其隔热保温效果更加显著。</p> <p>塑钢门窗不自燃、不助燃、能自熄、安全可靠，这更扩大了塑钢门窗的使用范围</p>
	<p>抗老化，寿命长</p> <p>PVC-U 型材的配方中添加了稳定剂和抗紫外线剂，从而提高了其耐候性。实践表明：夏季烈日的暴晒、潮湿都不易使塑钢门窗出现变形、老化等现象，塑钢门窗可长期使用于温差（-50~70℃）较大的环境中。在正常环境条件下塑钢门窗的使用寿命可达50年以上。</p> <p>PVC-U 型材因其独特的配方而具有良好的耐腐蚀性能，因此塑钢门窗的耐腐蚀性能主要取决于五金件材料的选用。正常环境下，可使用金属五金件；具有腐蚀性的环境下，如食品、医药、卫生、化工及沿海地区、阴雨潮湿的地区，可选用耐腐蚀五金件（或工程塑料）</p>
	<p>较好的尺寸稳定性与尺寸精密性</p> <p>PVC-U 型材材质细密平滑、质量内外一致，无须进行表面特殊处理，易加工，经切割、熔接加工后，成品的长、宽及对边差均能控制在±2mm内，加工精度稳定，角强度可达3500N以上。同时，焊接处经清角机除去凸纹（焊迹），型材熔接表面平整</p>

续表

类型		说明
塑 钢 门 窗 的 性 能	良好的 绝缘性与 装饰性	<p>PVC - U 型材是优良的电绝缘体，正常条件下不导电，电安全性很高。PVC - U 塑钢门窗还具有良好的装饰性，这主要是因为塑料异型材的配方及挤出方式有多种。因此，型材的花色品种丰富，可利用表面印花、双色共挤、贴膜等工艺使型材表面呈白色、棕色、古铜色等各种颜色。同时，型材表面光洁、手感细腻，能给人舒适感</p>
塑钢门窗的特点		<p>1. 塑钢门窗的框与扇之间有 6 ~ 8mm 的搭接量（两处），而且在搭接处设有弹性密封条，极大地减轻了猛烈关闭时的撞击，对门窗和玻璃都有保护作用，同时也改善了门窗的密封性</p> <p>2. 框或扇的四角采用热熔焊接方式而不用榫接，其焊角强度与材料本身的强度基本一致，不易开裂</p> <p>3. 在主型材内腔装有钢衬，型材之间采用拉铆钉或自攻螺钉连接，以增加门窗的机械强度和刚度（如抗风压性能指标）。钢衬的材料厚度可根据建筑物的楼层高度和门窗大小来选择</p> <p>4. 框、扇内部结合处留有一定间隙，不致因热胀冷缩造成开启困难</p> <p>5. 可以在单扇窗或门上安装双层玻璃，提高保温、隔声性能，而不必做成双扇结构</p> <p>6. 所有五金件均按 PVC - U 型材寿命同步考虑，采用耐用防腐不锈钢或硬塑材料</p> <p>7. 塑钢门窗异型材是采用挤出工艺制造的，表面光亮洁净，花色品种繁多，门窗组装采用热熔焊接方法，外表无缝隙和凹凸不平，线条流畅，美观高雅，能适应现代建筑对门窗造型的要求</p> <p>8. 塑钢门窗的密闭性高于木门窗，在节能效果、防污染效果、防噪声效果、降低维修费用等方面均优于木门窗</p> <p>9. 从保温效果上来看，铝合金门窗热传导性高、保温性能差，特别是在采暖地区，冬季有冷凝水结露的现象，而塑钢门窗却不会出现此现象</p>

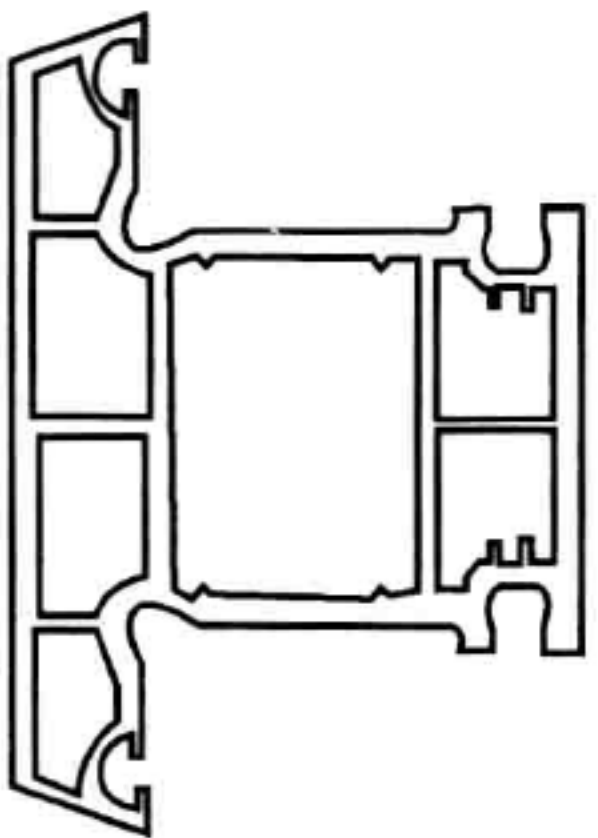
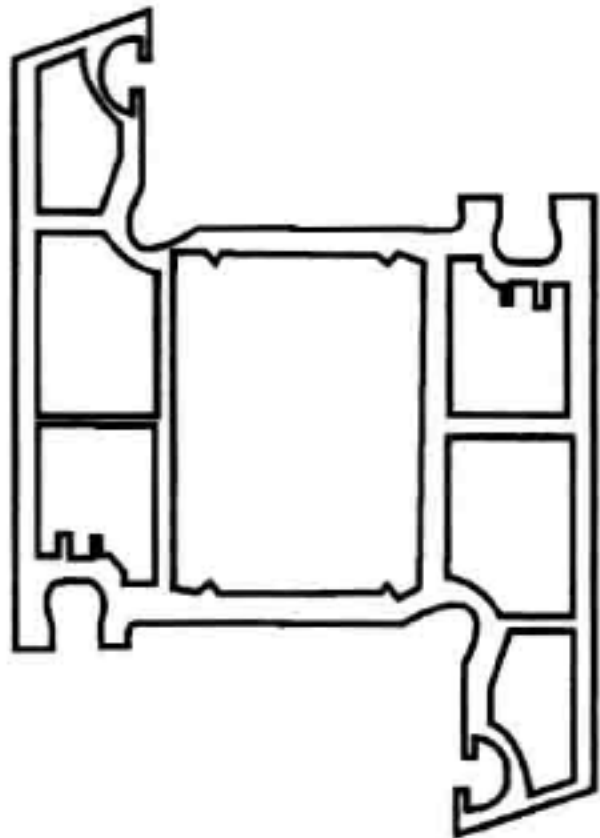
14.2 塑钢门窗用材料

1. 塑钢窗框用异型材

表 14-2 塑钢窗框用型材

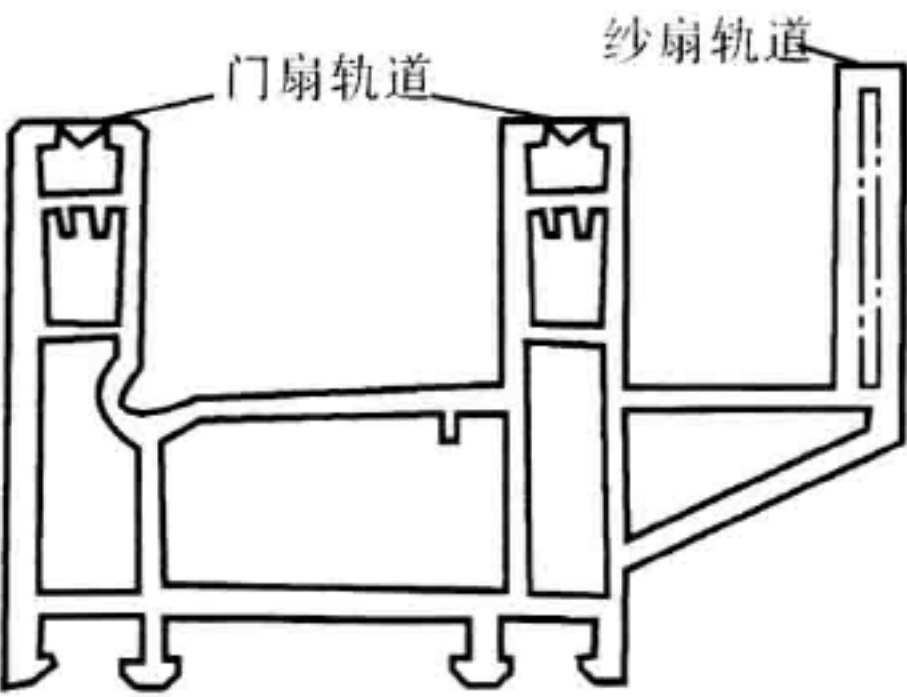
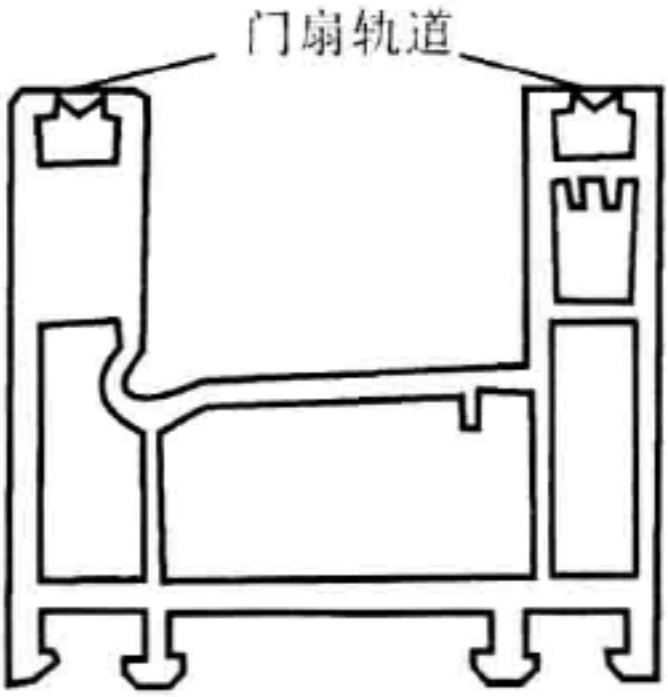
类型	说明
推拉窗窗框异型材	<p>推拉窗窗框异型材有两轨道及三轨道的两种型式。三轨道窗框异型材的其中两个轨道同两轨道窗框异型材一样用来装窗扇，另一个轨道用来装纱扇</p> <div><p>a. 两轨道窗框异型材断面 b. 三轨道窗框异型材断面</p></div>
平开窗窗框异型材	<p>开窗的边框、上框、下框异型材一般为 L 型；其一臂安装增强型钢及与墙体连接等，另一臂安装密封条，与窗扇形成搭接镶嵌的密封结构（制作固定窗时，安装玻璃、密封条和压条）</p> <div><p>平开窗窗框边框、上框、下框异型材断面</p></div>

续表

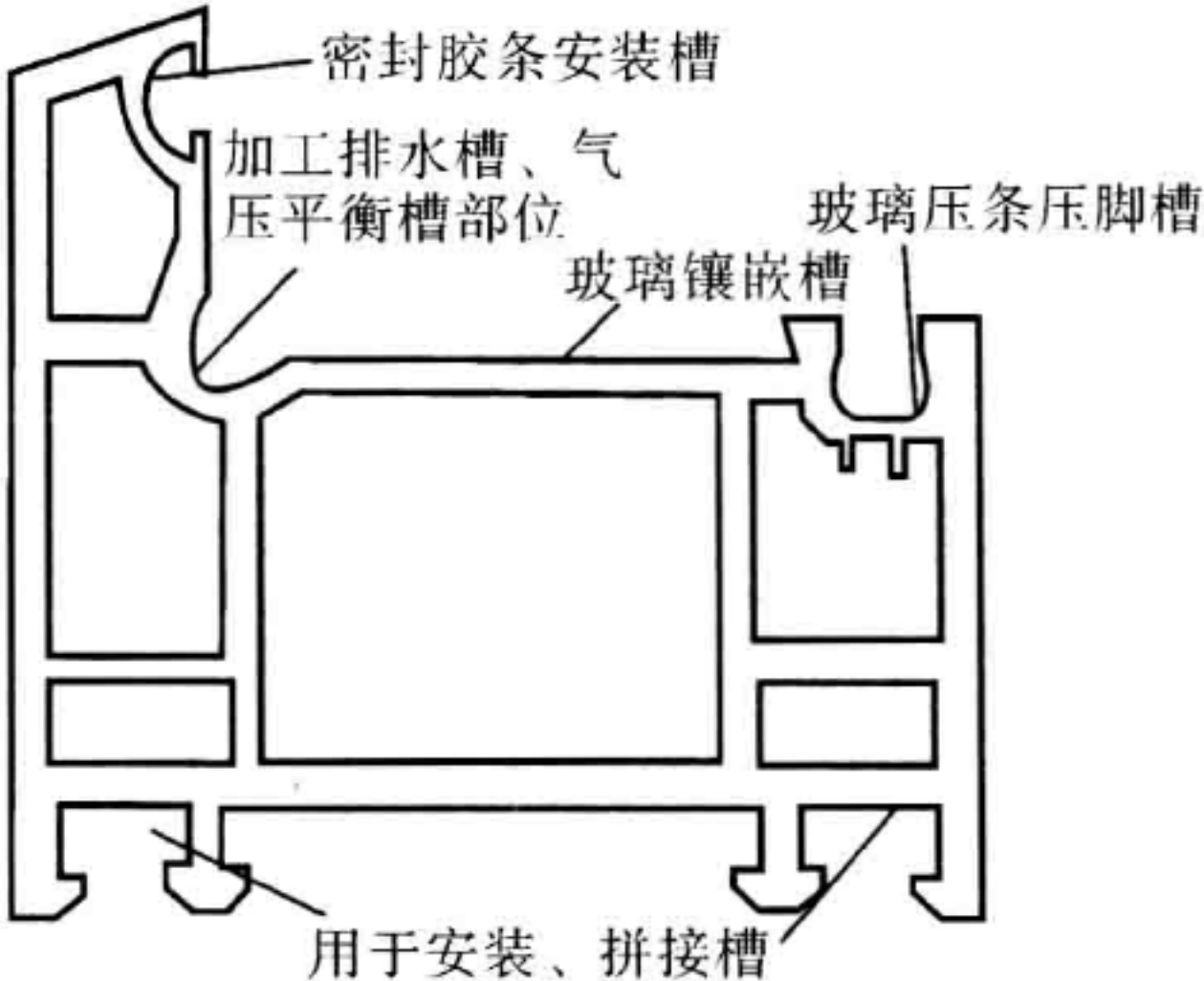
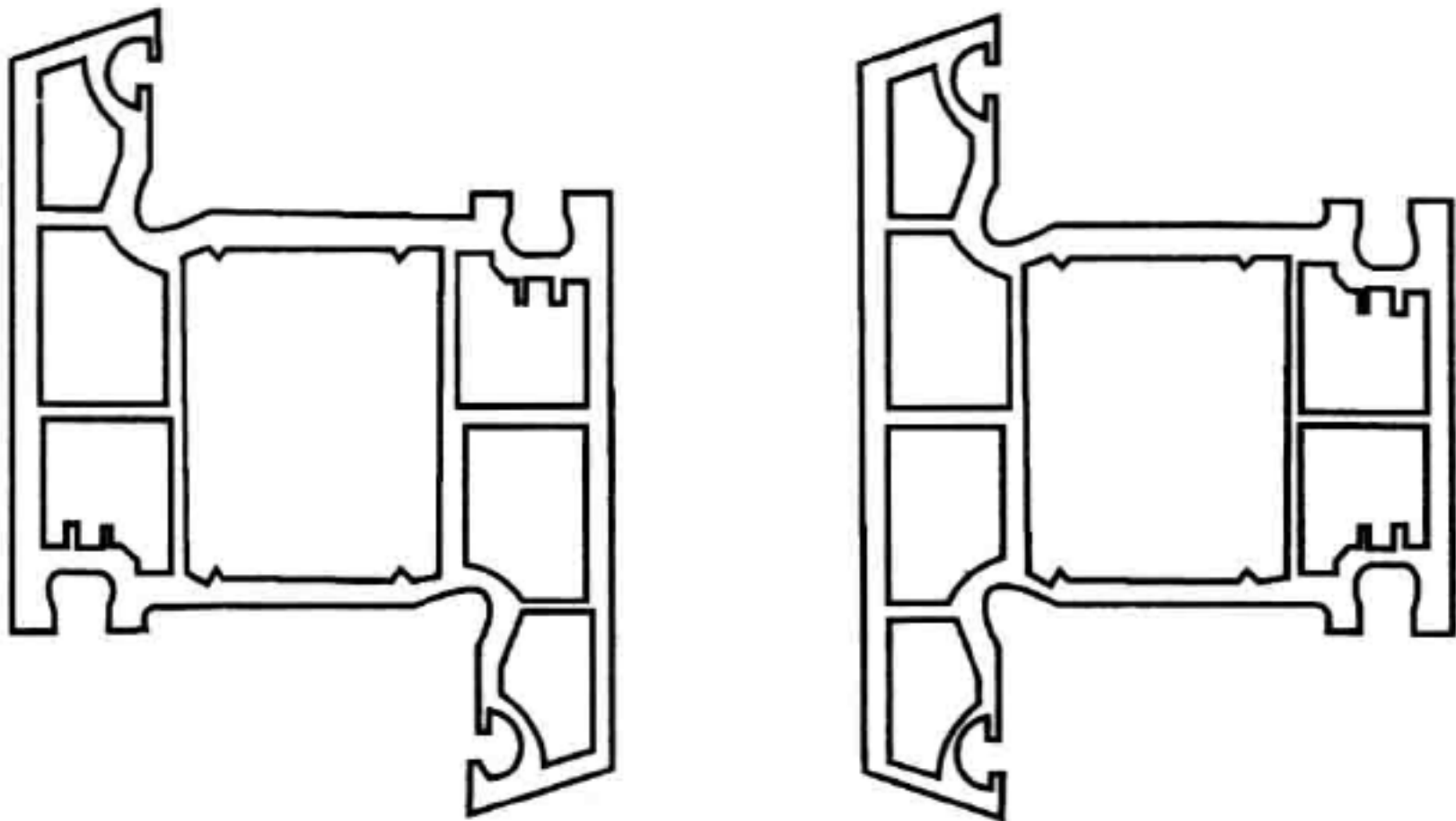
类型		说明
平开窗窗框异型材	中框异型材	<p>中框异型材用来隔开窗的亮窗与开启部分，有 Z 型截面和 T 型截面两种型式</p> <div></div> <p>a. Z 型框梃异型材断面 b. T 型框梃异型材断面</p> <p>平开窗窗框中框异型材断面</p>

2. 塑钢门框用异型材

表 14 - 3 塑钢门框用型材

类型		说明
推拉门门框异型材		<p>推拉门门框异型材一般只用两轨道框材</p> <div></div> <p>a. 两轨道门框异型材断面 b. 三轨道门框异型材断面</p> <p>推拉门门框异型材断面</p>

续表

类型	说明
平开门门框异型材	<p>平开门边框、上框、下框异型材的截面结构与平开窗相同</p> <div><p>平开门门框异型材断面</p></div>
平开门门中框异型材	<p>中框异型材用来隔开门的亮窗与开启部分，有 Z 型截面和 T 型截面两种型式</p> <div><p>a. Z 型框梃断面 b. T 型框梃断面</p><p>平开门门框中框异型材断面</p></div>

3. 塑钢窗扇用异型材

(1) 推拉窗窗扇异型材：推拉窗窗扇的边梃、上冒头、下冒头异型材一般为 h 型断面，如图 14 - 1 所示。

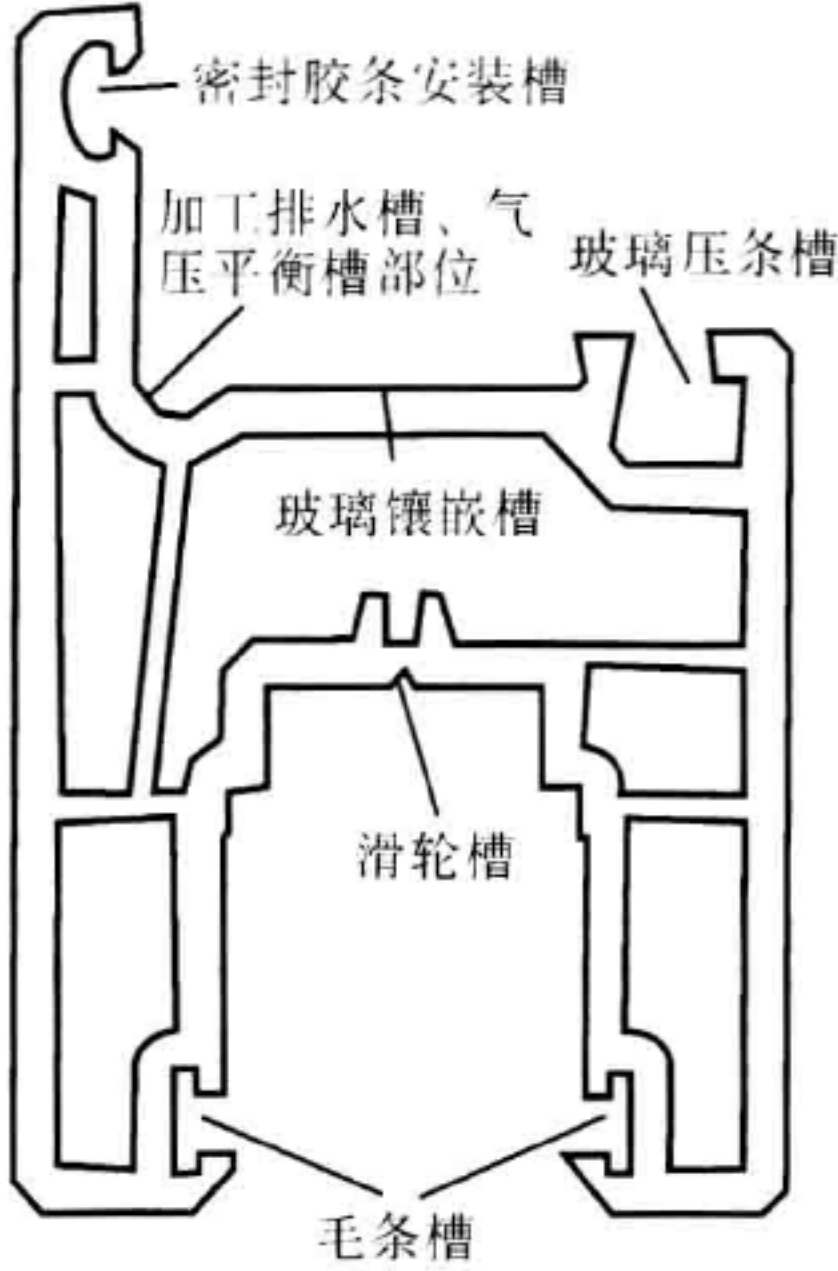


图 14 - 1

(2) 平开窗窗扇异型材：平开窗窗扇的边梃、上冒头、下冒头异型材的断面一般为 Z 型或 T 型。其中，Z 型异型材用作内平开窗扇，T 型异型材用作外平开窗扇。Z 型异型材和 T 型异型材又分别包括带欧式槽和不带欧式槽的两种结构，其中带欧式槽的结构可以安装传动器类五金件。平开窗窗扇异型材断面结构如图 14 - 2 所示。

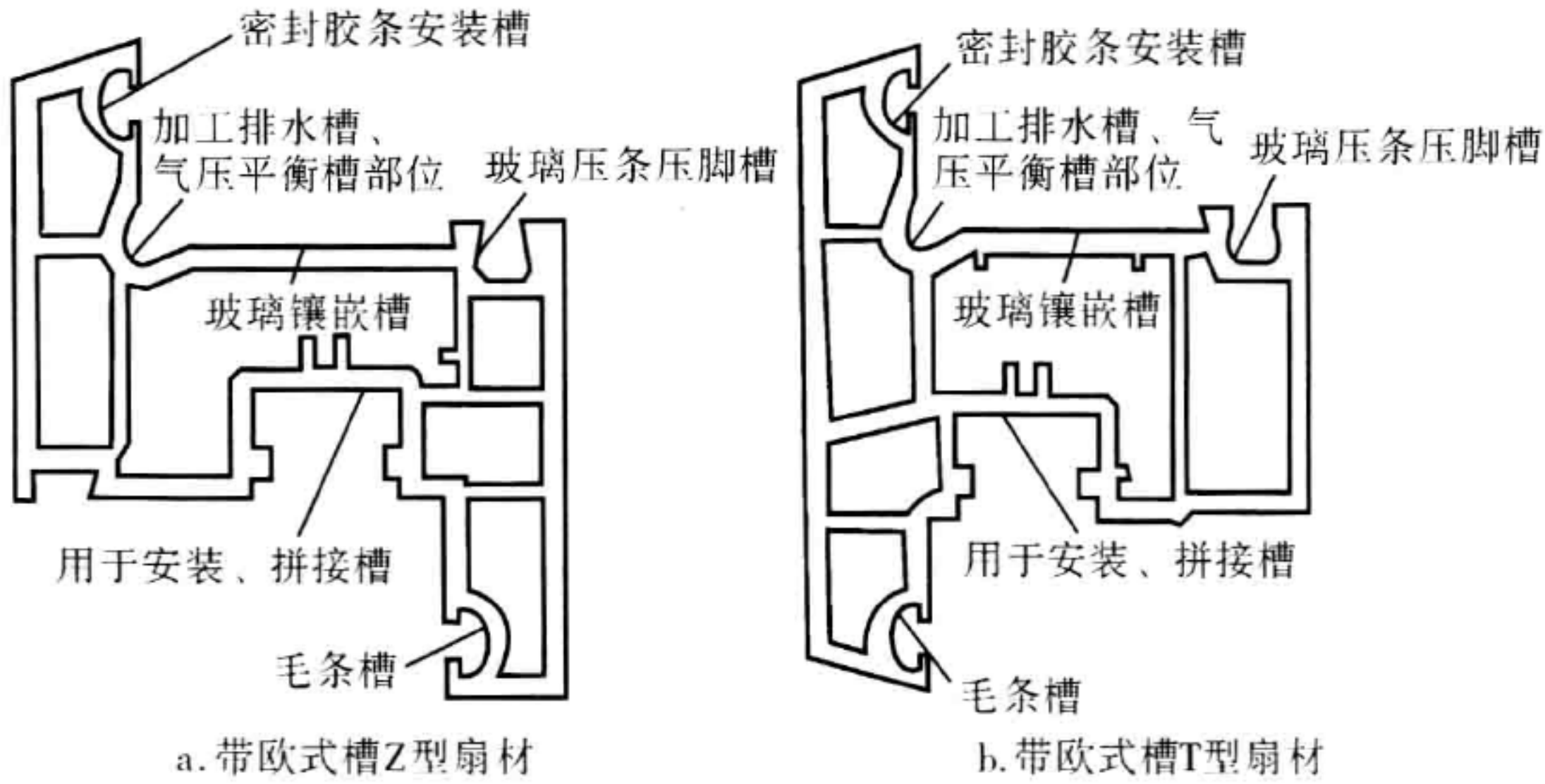


图 14 - 2

4. 塑钢门扇用异型材

- (1) 推拉门门扇异型材：推拉门门扇异型材的断面结构与推拉窗相同。
- (2) 平开门门扇异型材：平开门门扇异型材的断面结构与平开窗相同。
- (3) 拼凑型塑钢门门扇异型材：拼凑型塑钢门门扇异型材的断面结构如

图 14 - 3 所示。

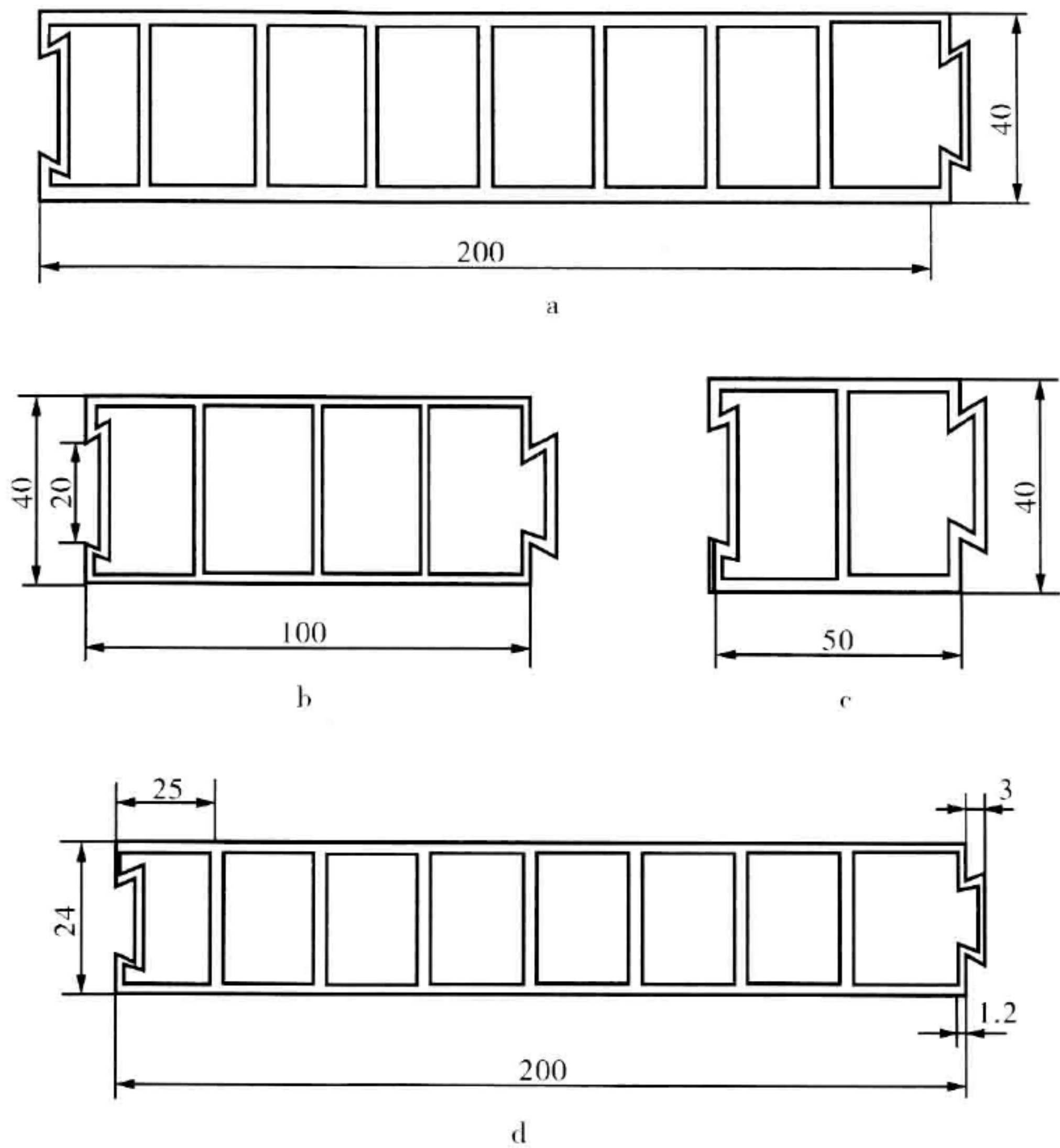


图 14 - 3 (单位: mm)

5. 塑钢门窗钢衬

- (1) 钢衬的种类：塑钢门窗所用钢衬的截面形状和尺寸有很多，我国把塑钢门窗的钢材衬分为标准钢衬（图 14 - 4）和非标准钢衬两类。钢衬可根据塑钢门窗异型材的型腔形状和尺寸来选择。

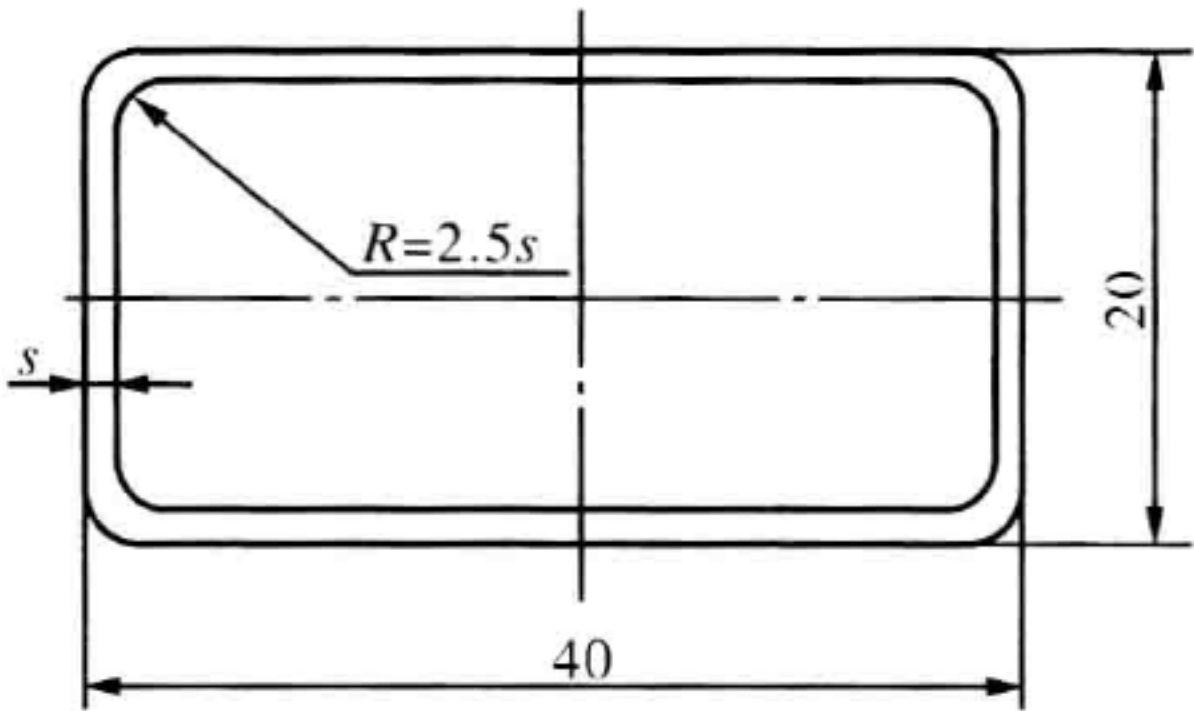
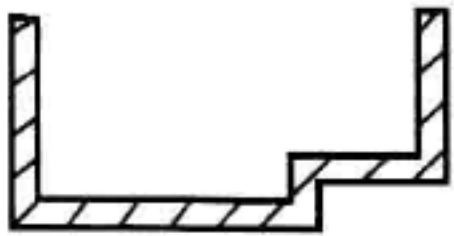
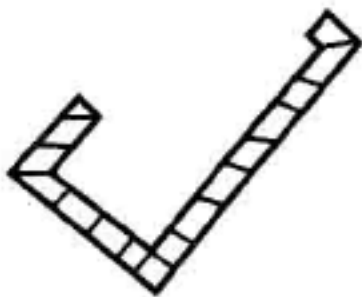


图 14 - 4 (单位: mm)

表 14 - 4 塑钢钢衬的规格及横截面形状

钢衬轧制厚度/mm		1.0 ~ 2.0	
钢衬轧制长度/m		4.6	
截面名称	图示	截面名称	图示
方管		异型乙	
U 型		异型丙	
C 型		L 型	
U 型 (不等边)		C 型	
C 型 (不等边)		大角	
单边 C 型		加强角	
L 型		不等角	

续表

钢衬轧制厚度/mm		1.0 ~ 2.0	
钢衬轧制长度/m		4.6	
截面名称	图示	截面名称	图示
异型甲		加强不等角	

(2) 钢衬的使用规定

1) 平开窗：①窗框构件长度大于或等于 1300mm 时，窗扇构件长度大于或等于 1200mm 时，必须设置钢衬；②中横框和中竖框构件大于或等于 900mm 时，必须设置钢衬；③采用大于 50 系列的异型材时，窗框构件长度大于或等于 1000mm 时，窗扇构件长度大于或等于 900mm 时，必须设置钢衬；④安装五金配件的部位要设置钢衬。

2) 推拉窗：①窗框构件长度大于或等于 1300mm 时，必须设置钢衬。②断面厚度为 45mm 以上的型材在窗扇边框的长度大于或等于 1000mm 时，断面厚度为 25mm 以上的型材在窗扇边框的长度大于或等于 900mm 时，必须设置钢衬。③窗扇下框长度大于或等于 700mm 时，滑轮直接承受玻璃质量的不加钢衬。④安装五金配件的部位要设置钢衬。⑤钢衬要和空腔内壁贴紧，其尺寸应与型材内腔尺寸相一致。钢衬两端应比框料最短长度少 5 ~ 10mm，以不影响端头焊接和型钢胀缩变形为宜。用于固定每根钢衬的紧固件不应少于 3 个，其间距不大于 300mm，距型钢端头不大于 100mm。固定后的钢衬不得松动。

6. 塑钢门窗玻璃

以往的钢木门窗往往是分割成较小的块，所用玻璃的面积都比较小，一般都采用厚度为 3mm 的普通玻璃。而塑钢门窗与普通钢木门窗有很大的不同，窗扇上中冒头较少，一般一个扇就是一块大玻璃，所用玻璃的面积相对来说就较大。对有些固定窗，单块玻璃的面积甚至可达到 3 ~ 4m²，这时就要采用安全玻璃。塑钢门窗一般都采用厚度不小于 5mm 的玻璃。由于塑钢门经常开关，为了安全，必须限制门上使用玻璃面积的大小。

(1) 四边支撑普通浮法玻璃的最大许用面积

表 14 -5 四边支撑普通浮法玻璃的最大许用面积（单位：m²）

风荷载标准值/kPa	普通浮法玻璃厚度/mm						
	3	4	5	6	8	10	12
0.75	1.92	3.23	4.82	6.70	8.49	11.68	15.27
1.00	1.44	2.42	3.62	5.03	6.37	8.76	11.45
1.25	1.15	1.94	2.89	4.02	5.09	7.00	9.16
1.50	0.95	1.61	2.41	3.35	4.24	5.84	7.63
1.75	0.82	1.38	2.07	2.87	3.64	5.00	6.54
2.00	0.72	1.21	1.81	2.51	3.18	4.38	5.72
2.25	0.64	1.07	1.61	2.23	2.83	3.89	5.09
2.50	0.57	0.97	1.44	2.01	2.54	3.50	4.58
2.75	0.52	0.88	1.31	1.82	2.31	3.18	4.16
3.00	0.48	0.80	1.20	1.67	2.12	2.92	3.81
3.25	0.44	0.74	1.11	1.54	1.96	2.96	3.52
3.50	0.41	0.69	1.03	1.43	1.82	2.50	3.27
3.75	0.38	0.64	0.96	1.34	1.69	2.33	3.05
4.00	0.36	0.60	0.90	1.25	1.59	2.19	2.86
4.25	0.33	0.57	0.85	1.18	1.49	2.06	2.69
4.50	0.32	0.53	0.80	1.11	1.41	1.94	2.54
4.75	0.30	0.51	0.76	1.05	1.34	1.84	2.41
5.00	0.28	0.48	0.72	1.00	1.27	1.75	2.29

(2) 四边支撑中空玻璃的最大许用面积

表 14 -6 四边支撑中空玻璃的最大许用面积（单位：m²）

风荷载标准值/kPa	中空玻璃厚度/mm				
	(3 + 3)	(4 + 4)	(5 + 5)	(6 + 6)	(8 + 8)
0.75	2.88 *	4.85 *	7.24 *	10.06 *	12.74 *
1.00	2.16	3.63 *	5.43 *	7.54 *	9.55 *
1.25	1.73	2.91	4.34	6.03	7.64 *
1.50	1.44	2.42	3.62	5.03	6.37

续表

风荷载标准值 /kPa	中空玻璃厚度/mm				
	(3+3)	(4+4)	(5+5)	(6+6)	(8+8)
1.75	1.23	2.07	3.10	4.31	5.46
2.00	1.08	1.81	2.71	3.77	4.77
2.25	0.96	1.61	2.41	3.35	4.24
2.50	0.86	1.45	2.17	3.01	3.82
2.75	0.78	1.32	1.97	2.74	3.47
3.00	0.72	1.21	1.81	2.51	3.18
3.25	0.66	1.11	1.67	2.32	2.94
3.50	0.61	1.03	1.55	2.15	2.73
3.75	0.57	0.97	1.44	2.01	2.54
4.00	0.54	0.90	1.35	1.88	2.38
4.25	0.50	0.85	1.27	1.77	2.24
4.50	0.48	0.80	1.20	1.67	2.12
4.75	0.45	0.76	1.14	1.58	2.01
5.00	0.43	0.72	1.08	1.50	1.91

注：“*”号表示国内非常规大板面玻璃尺寸。

(3) 四边支撑夹层玻璃及压花玻璃的最大许用面积

表 14-7 四边支撑夹层玻璃及压花玻璃的最大许用面积（单位：m²）

风荷载 标准值 /kPa	夹层玻璃总 厚度/mm		压花玻璃 厚度/mm		风荷载 标准值 /kPa	夹层玻璃总 厚度/mm		压花玻璃 厚度/mm	
	6	10	3	5		6	10	3	5
0.745	3.35	5.84 *	1.15 *	2.89 *	3.00	0.83	1.46	0.28	0.72
1.00	2.51	4.38	0.86	2.17 *	3.25	0.77	1.34	0.26	0.66
1.25	2.01	3.50	0.69	1.73	3.50	0.71	1.25	0.24	0.62
1.50	1.67	2.92	0.57	1.44	3.75	0.67	1.16	0.23	0.57

续表

风荷载 标准值 /kPa	夹层玻璃总 厚度/mm		压花玻璃 厚度/mm		风荷载 标准值 /kPa	夹层玻璃总 厚度/mm		压花玻璃 厚度/mm	
	6	10	3	5		6	10	3	5
1.75	1.43	2.50	0.49	1.24	4.00	0.62	1.09	0.21	0.54
2.00	1.25	2.19	0.43	1.08	4.25	0.59	1.03	0.20	0.51
2.25	1.11	1.94	0.38	0.96	4.50	0.55	0.97	0.19	0.48
2.50	1.00	1.75	0.34	0.86	4.75	0.52	0.92	0.18	0.45
2.75	0.91	1.59	0.31	0.79	5.00	0.50	0.87	0.17	0.43

注：“*”号表示国内非常规大板面玻璃尺寸。

(4) 四边支撑半钢化玻璃的最大许用面积

表 14-8 四边支撑半钢化玻璃的最大许用面积（单位：m²）

风荷载标 准值/kPa	半钢化玻璃厚度/mm					
	3	4	5	6	8	10
0.75	3.08 *	5.17 *	7.73 *	10.73 *	13.59 *	18.69 *
1.00	2.31	3.88	5.79 *	8.05 *	10.19 *	14.01 *
1.25	1.84	3.10	4.63	6.44 *	8.15 *	11.21 *
1.50	1.54	2.58	3.86	5.36	6.79 *	9.34 *
1.75	1.32	2.21	3.31	4.60	5.82	8.01 *
2.00	1.15	1.94	2.89	4.02	5.09	7.00
2.25	1.02	1.72	2.57	3.57	4.53	6.23
2.50	0.92	1.55	2.31	3.22	4.07	5.60
2.75	0.84	1.41	2.10	2.92	3.70	5.09
3.00	0.77	1.29	1.93	2.68	3.39	4.67
3.25	0.71	1.19	1.78	2.47	3.13	4.31
3.50	0.66	1.10	1.65	2.30	2.91	4.00
3.75	0.61	1.03	1.54	2.14	2.71	3.73
4.00	0.57	0.97	1.44	2.01	2.54	3.50
4.25	0.54	0.91	1.36	1.89	2.39	3.29

续表

风荷载标准值/kPa	半钢化玻璃厚度/mm					
	3	4	5	6	8	10
4.50	0.51	0.86	1.28	1.78	2.26	3.11
4.75	0.48	0.81	1.22	1.69	2.14	2.95
5.00	0.46	0.77	1.15	1.61	2.03	2.80

注：“*”号表示国内非常规大板面的玻璃尺寸。

7. 玻璃压条

用于固定玻璃的异型材称为玻璃压条，也是由 PVC-U 材料制成的。它有各种尺寸规格和结构形状，以分别适应安装单层、双层及中空玻璃的需要，其截面结构如图14-5所示。

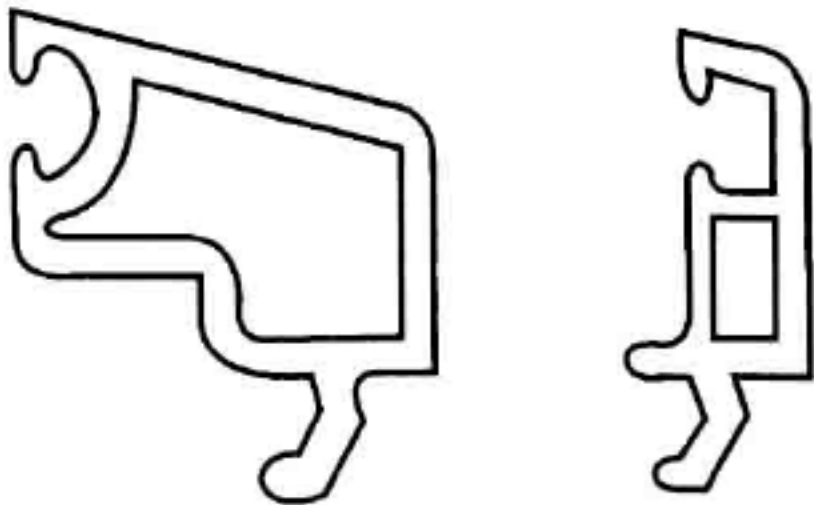


图 14-5

8. 密封条

(1) 玻璃密封条：玻璃密封条又称 K 型密封条，是安装门窗玻璃的专用密封条，根据安装的方法分为压入式和穿入式两种，如图 14-6 所示。

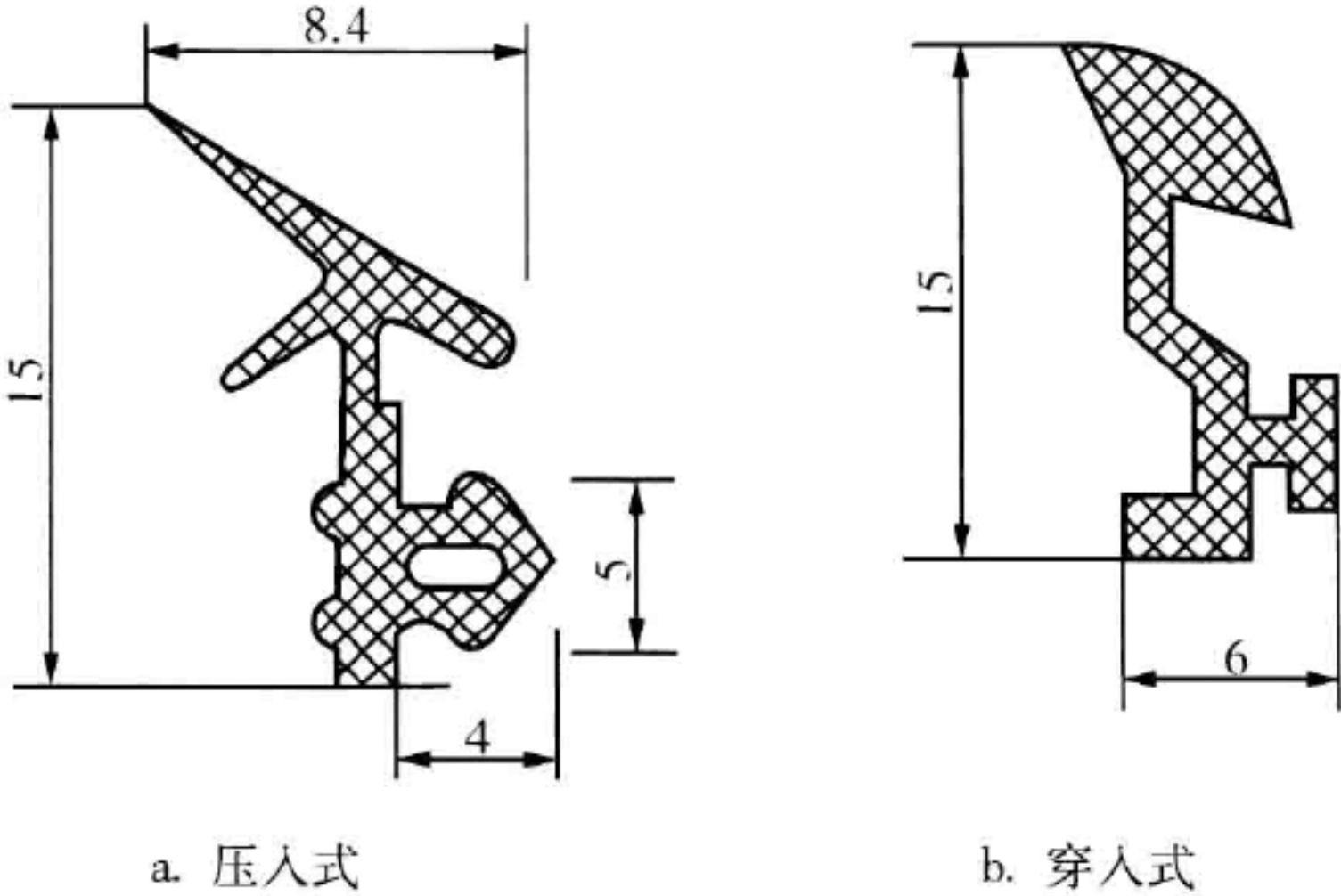


图 14-6 (单位：mm)

- 1) 压入式：将密封条箭头形状部分用压轮压入型材的槽内，在成窗（门）组焊完成后安装，密封条拐角处须成 45°斜面对接。
- 2) 穿入式：将密封条丁字部分直接穿入型材槽内，在成窗（门）组装前即装入槽内一道焊接。穿入式密封条的材料必须是全塑料的（含有橡胶成分

的材料不能与异型材一道焊接)。

(2) 框扇密封条: 框扇密封条又称 V 型密封条, 也分为压入式和穿入式两种, 如图 14-7 所示。

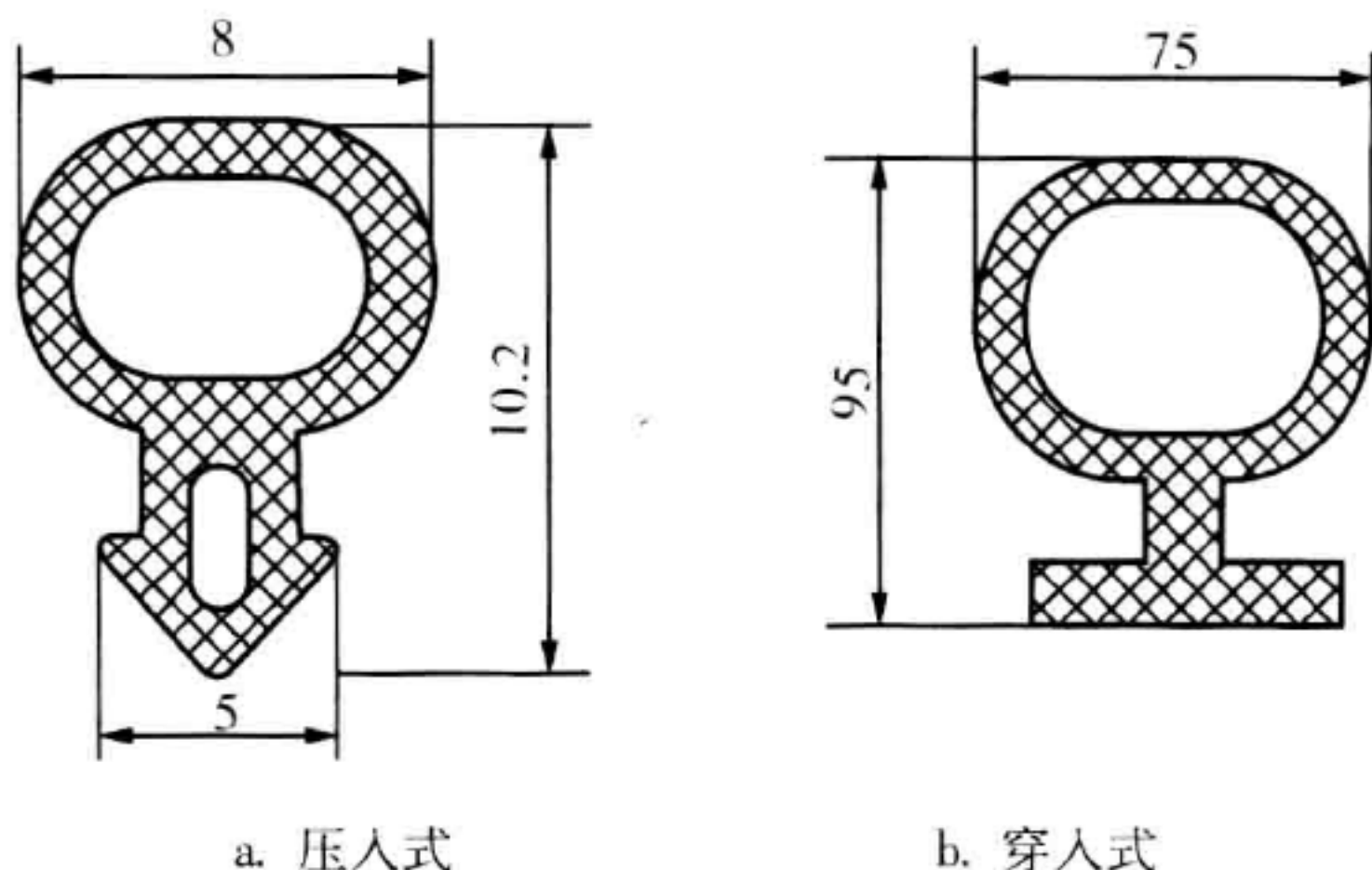


图 14-7 (单位: mm)

(3) 纱窗固定密封条: 纱窗固定密封条用于纱窗压嵌固定和密封, 如图 14-8 所示。

9. 弹性隔垫条 (块)

安装玻璃前要先在塑钢门窗扇料槽内放入弹性隔垫条 (块)。单层玻璃在下扇料槽内设计两块圆形或方形弹性隔垫条 (块) (图 14-9)。双层玻璃在上下扇料槽内设计特制隔垫条 (块) 将双层玻璃隔开固定 (图 14-10)。塑料垫可做成硬质贴合软层或半软质 PVC 垫条 (块)。

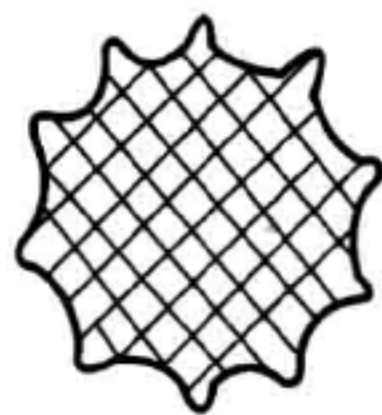


图 14-8

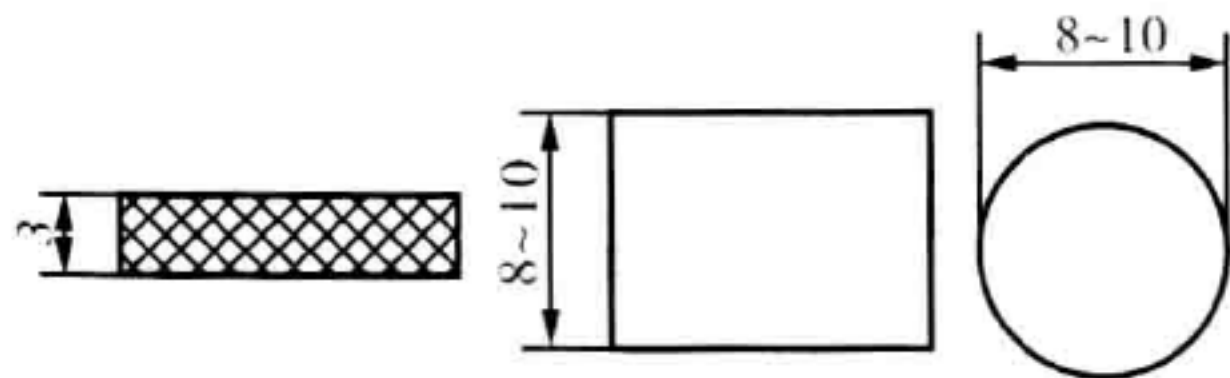


图 14-9 (单位: mm)

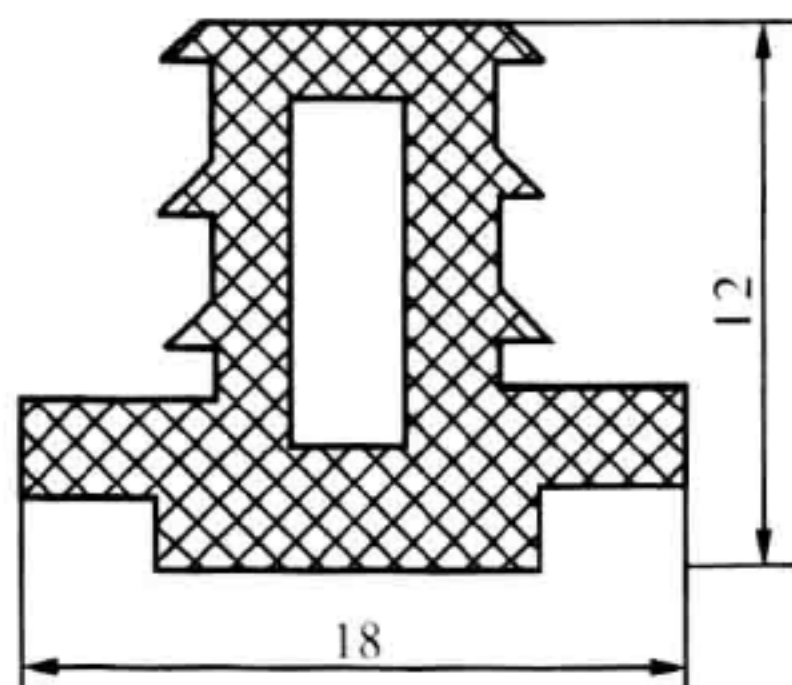


图 14-10 (单位: mm)

10. 封盖与封边

封盖与封边在塑钢门窗结构中起到防尘、防水和美观的作用, 由于塑钢门窗的结构不同, 所需的封盖与封边的截面形状也各异。扇封盖如图 14-11 所示, 轨道封边如图 14-12 所示, 门窗封边断面如图 14-13 所示。

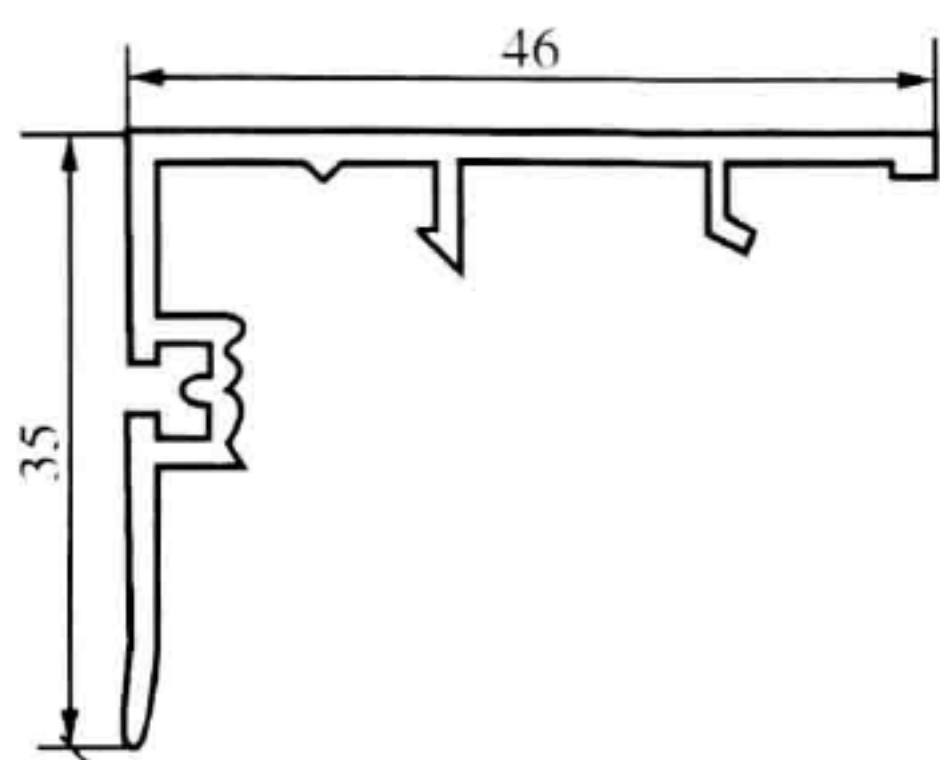


图 14-11 (单位: mm)

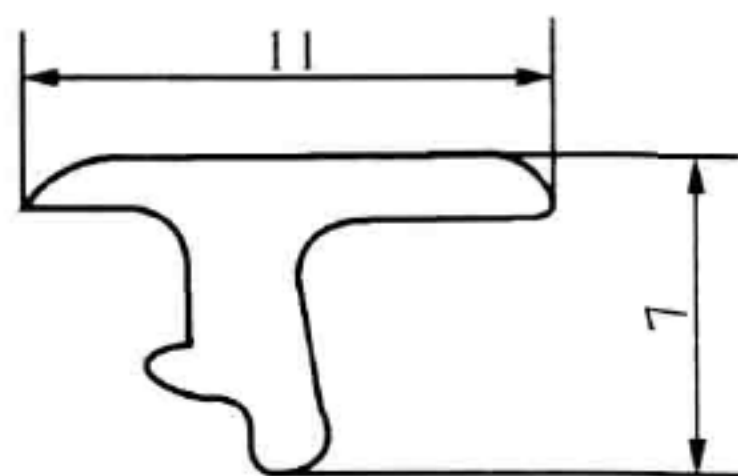
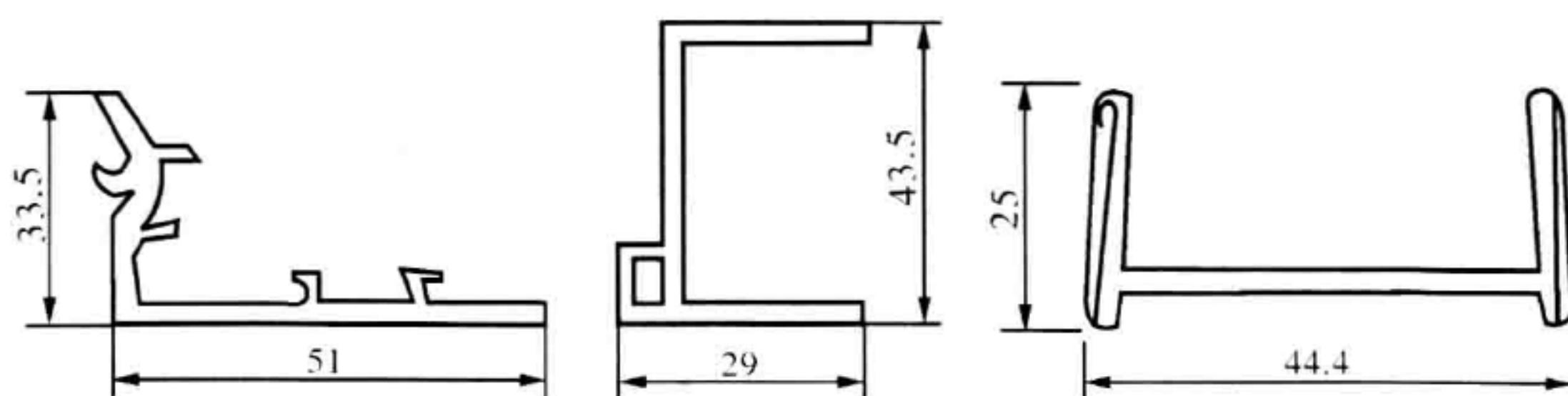


图 14-12 (单位: mm)

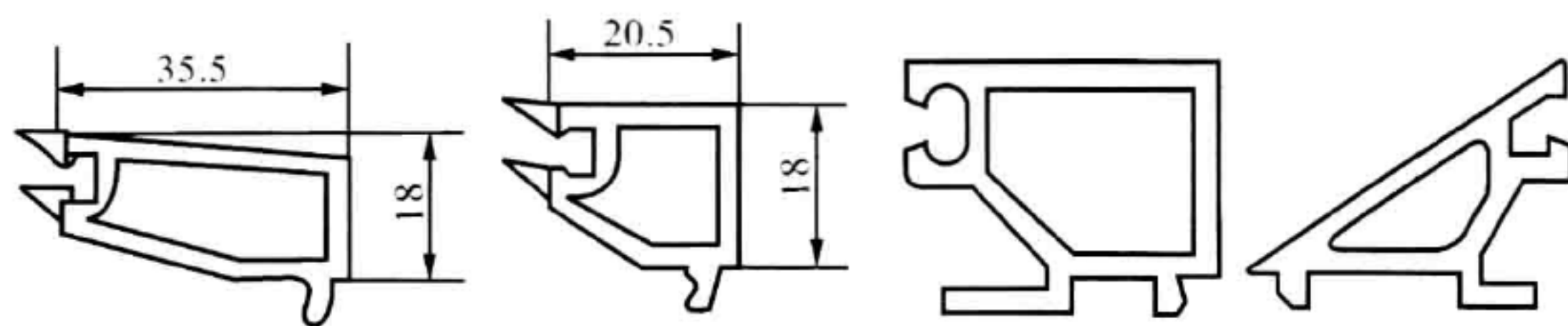


a. 推拉门窗封边断面 b. 门扇四周封边断面 c. 门扇贴地处封边断面

图 14-13 (单位: mm)

11. 压条

压条起到固定塑钢门窗玻璃、隔板的作用,也起到密封作用。由于塑钢门窗玻璃分单层、双层,隔块有多种,所用压条也有多种,如图 14-14 所示。



a. 60 系列平开单玻压条 b. 60 系列双玻压条 c. 50 系列玻璃压条

图 14-14 (单位: mm)

12. 拼接异型材

拼接异型材有拼接柱、拼接条、直角连接框和转角连接框等,其作用是窗与窗、窗与门之间的组合连接。拼接异型材断面结构如图 14-15 所示。

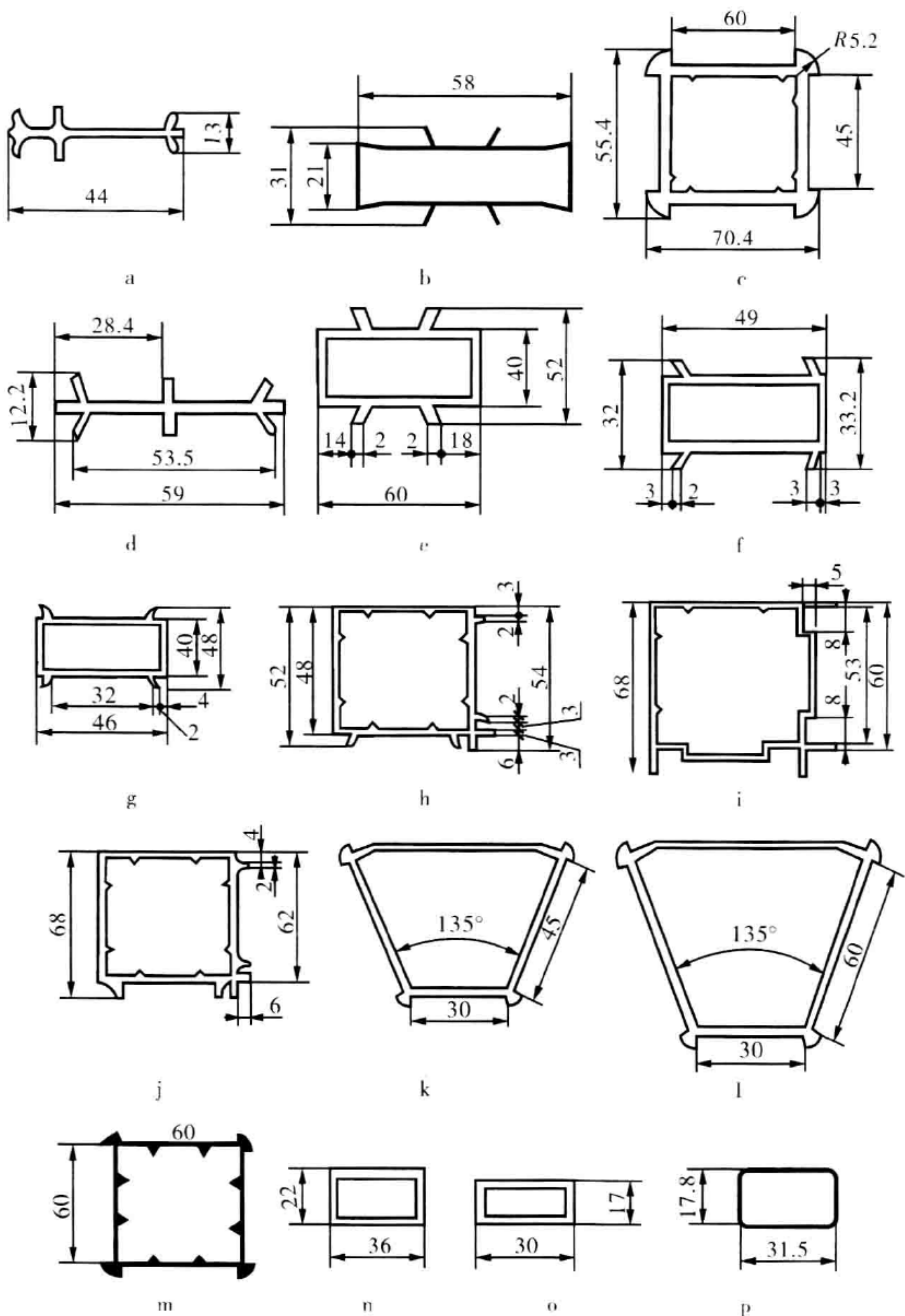


图 14-15 (单位: mm)

13. 毛条

毛条用于推拉门窗接缝密封、门窗导槽内侧与导轨密封以及纱扇与玻璃接缝密封。毛条是用尼龙材料制成的毛刷和毡垫合成的，装于推拉扇封边条和导槽内侧卡槽内。毛条断面如图 14-16 所示。

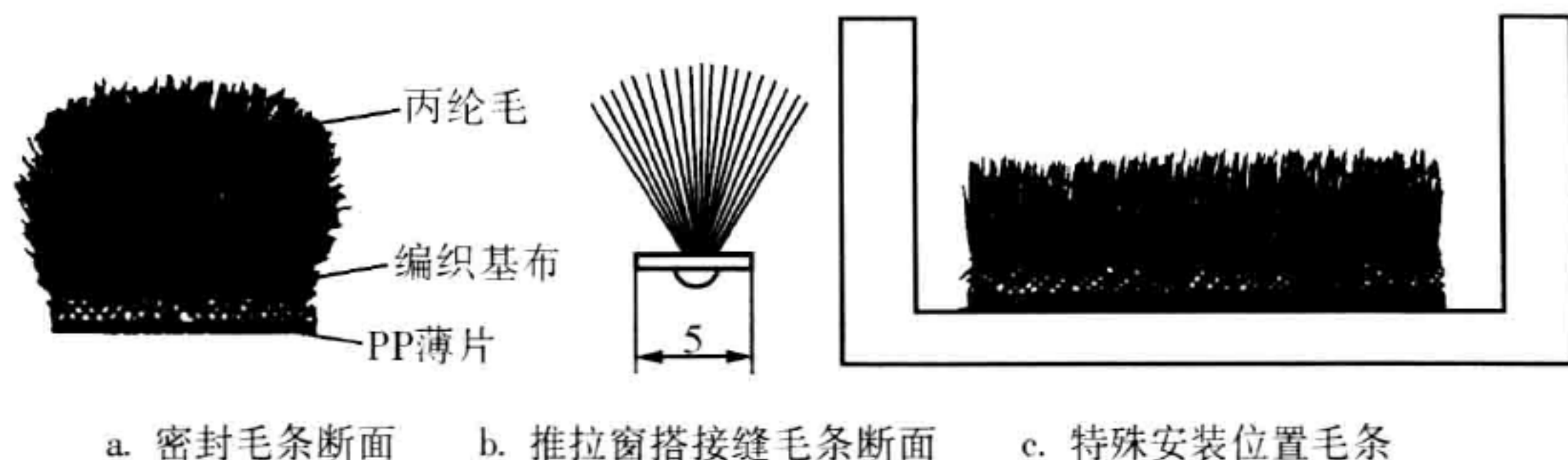


图 14-16

14. 塑钢门窗五金配件

塑钢门窗的五金配件包括铰链、风撑、开关执手、锁闭器、门锁、滚轮等。塑钢门窗的五金配件要求防锈、防腐，有一定的强度，开启使用灵活，关闭紧密，使用耐久或与塑钢门窗寿命相同。在选择五金配件时，所有金属五金配件（如铰链、螺钉、开关执手、锁闭器等）均应采用不锈钢制品，严禁采用普通钢材制品；尽量选择硬塑配件；五金配件要便于安装，使用灵活、耐久；尽量选用欧式双功能铰链配件。

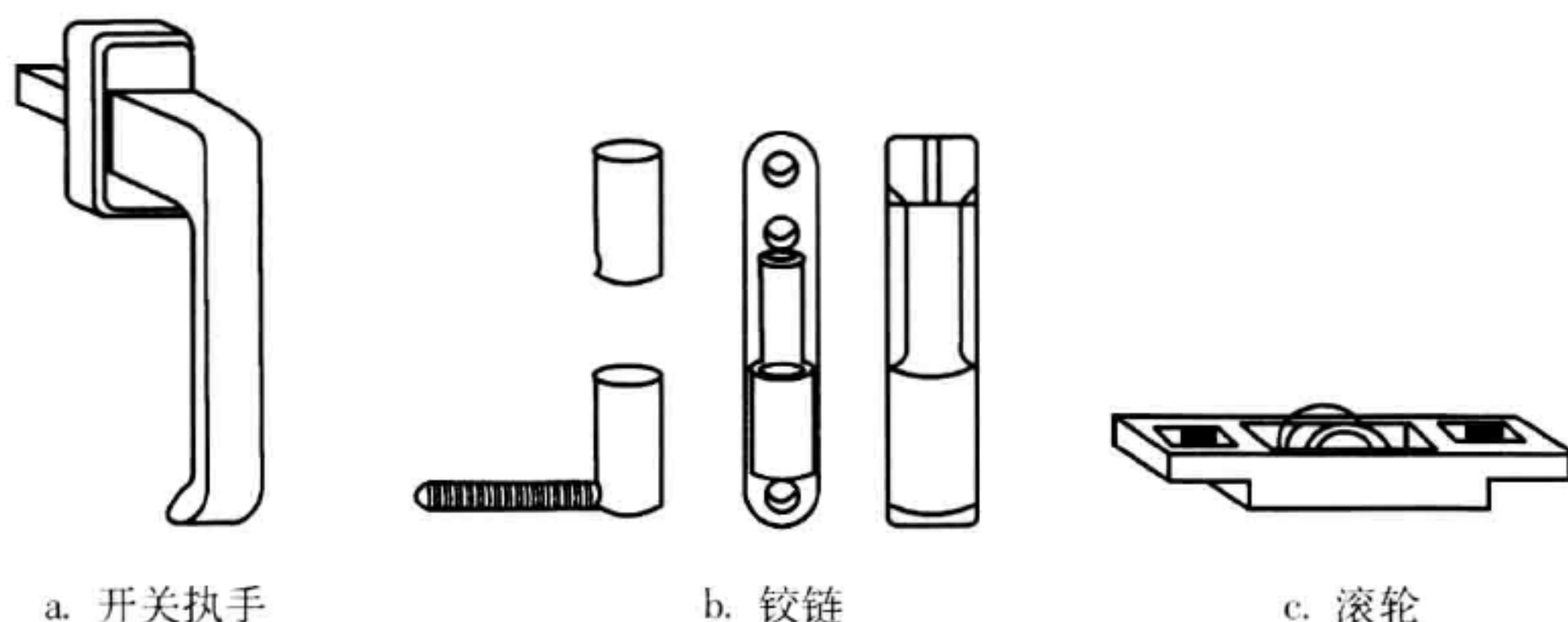


图 14-17

(1) 开关执手：开关执手分为单动（多为尼龙材料）和联动（多为铜、铝合金）两种，后者用于尺寸较大的窗，可使窗扇关闭时减小变形、增加密封性。

(2) 铰链：铰链有合页式（多为不锈钢材料，用于平开门窗）、长脚合页式（多为不锈钢材料，用于平开门暗装）、插销式（多为铝合金或钢制喷塑）和四边杆式（铝合金或不锈钢制），可根据用途、档次来选用。

(3) 滚轮：推拉门窗的滚轮有大轮和小轮两种，大轮滑动性能好一些。滚轮的支架多为镀锌薄钢板，轮子多为尼龙或其他塑料制品。

(4) 风撑：对于插销式、铰链式平开窗，需要安装风撑以调整窗的开启角度并加以固定。风撑的材料多为铝或钢镀锌，对于四联式铰链可省去风撑。

(5) 门锁：门锁多为球形锁，可与木门、铝合金门通用。例如，内门可选用叶片插芯门锁，外门可选用外装双面门锁。推拉门半圆锁及插销锁是专用于推拉门关闭后锁住门扇的。

(6) 固定铁件：固定铁件用于门窗与洞口墙体之间的固定和连接，一般用 1.5mm 厚的普通钢板加工成型，表面应涂防锈漆，如图 14-18 所示。

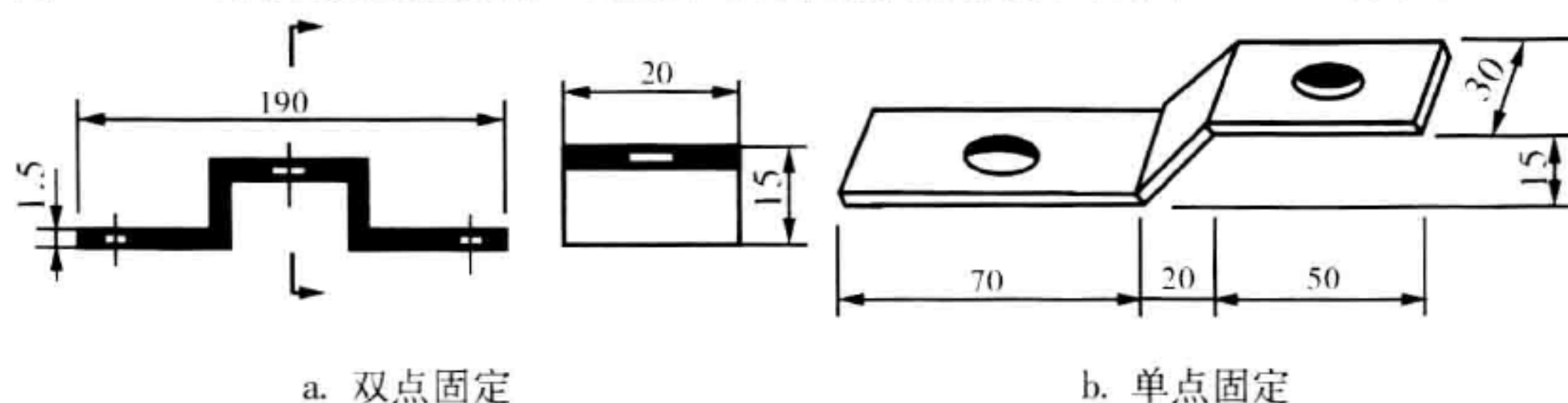


图 14-18 (单位: mm)

第3篇

通用五金配件与器材

第 15 章 焊接器材

15.1 焊条

1. 碳钢焊条

碳钢焊条的型号按熔敷金属力学性能、药皮类型、焊接位置、电流类型、熔敷金属化学成分和焊后状态等进行划分。焊条型号由五部分组成：①第一部分用字母 E 表示焊条；②第二部分为字母 E 后面的紧邻两位数字，表示熔敷金属的最小抗拉强度代号，见表 15 - 1；③第三部分为字母 E 后面的第三和第四两位数字，表示药皮类型、焊接位置和电流类型，见表 15 - 2；④第四部分为熔敷金属的化学成分分类代号，可为“无标记”或一字线“—”后的字母、数字或字母和数字的组合，见表 15 - 3；⑤第五部分为熔敷金属的化学成分代号之后的焊后状态代号，其中“无标记”表示焊态，“P”表示热处理状态，“AP”表示焊态和焊后热处理两种状态均可。

除以上强制分类代号外，根据供需双方协商，可在型号后依次附加可选代号：①字母 U，表示在规定试验温度下，冲击吸收能量可以达到 47J 以上；②扩散氢代号 HX，其中 X 代表 15、10 或 5，分别表示每 100g 熔敷金属中扩散氢含量的最大值（mL）。

表 15 - 1 碳钢焊条熔敷金属抗拉强度代号（GB/T 5117—2012）
(单位：MPa)

抗拉强度代号	43	50	55	57
最小抗拉强度	430	490	550	570

表 15 - 2 碳钢焊条药皮类型代号（GB/T 5117 - 2012）

代号	药皮类型	焊接位置 ^①	电源类型
03	钛型	全位置 ^②	交流和直流正、反接
10	纤维素	全位置	直流反接

续表

代号	药皮类型	焊接位置 ^①	电源类型
11	纤维素	全位置	交流和直流反接
12	金红石	全位置 ^②	交流和直流正接
13	金红石	全位置 ^②	交流和直流正、反接
14	金红石 + 铁粉	全位置 ^②	交流和直流正、反接
15	碱性	全位置 ^②	直流反接
16	碱性	全位置 ^②	交流和直接反接
18	碱性 + 铁粉	全位置 ^②	交流和直接反接
19	钛铁矿	全位置 ^②	交流和直浪正、反接
20	氧化铁	PA、PB	交流和直接正接
24	金红石 + 铁粉	PA、PB	交流和直接正、反接
27	氧化铁 + 铁粉	PA、PB	交流和直接正、反接
28	碱性 + 铁粉	PA、PB、PC	交流和直流反接
40	不做规定	由制造商确定	
45	碱性	全位置	直流反接
48	碱性	全位置	交流和直流反接

注：①焊接位置见 GB/T 16672—1996，其中 PA 表示平焊、PB 表示平角焊、PC 表示横焊、PG 表示向下立焊。

②此处“全位置”并不一定包含向下立焊，由制造商确定。

表 15 - 3 碳钢焊条熔敷金属化学成分分类代号（GB/T 5117—2012）

分类代号	主要化学成分的名义含量（质量分数）/%				
	Mn	Ni	Cr	Mo	Cu
无标记、—1、—P1、—P2	1.0	—	—	—	—
—1M3	—	—	—	0.5	—
—3M2	1.5	—	—	0.4	—
—3M3	1.5	—	—	0.5	—
—N1	—	0.5	—	—	—
—N2	—	1.0	—	—	—

续表

分类代号	主要化学成分的名义含量（质量分数）/%				
	Mn	Ni	Cr	Mo	Cu
—N3	—	1.5	—	—	—
—3N3	1.5	1.5	—	—	—
—N5	—	2.5	—	—	—
—N7	—	3.5	—	—	—
—N13	—	6.5	—	—	—
—N2M3	—	1.0	—	0.5	—
—NC	—	0.5	—	—	0.4
—CC	—	—	0.5	—	0.4
—NCC	—	0.2	0.6	—	0.5
—NCC1	—	0.6	0.6	—	0.5
—NCC2	—	0.3	0.2	—	0.5
—G	其他成分				

表 15 - 4 碳钢焊条的尺寸及公差（GB/T 25775—2010）（单位：mm）

焊芯直径	1.6, 2.0, 2.5	3.2, 4.0, 5.0, 6.0	8.0
直径公差	±0.06	±0.10	±0.10
焊条长度	200 ~ 350	275 ~ 450 ^①	
长度公差	±5		

注：根据供需双方协商，允许制造其他尺寸的焊接材料。
①对于特殊情况，如重力焊焊条，焊条长度最大可至 1000mm。

表 15 - 5 碳钢焊条的类型及性能（GB/T 5117—2012）

型号	药皮类型	焊接位置	抗拉强度 R_m / MPa \geq	断后伸长率 A /% \geq	电流类型
E4300	特殊型	平、立、 仰、横焊	430	20	交流或直流正、反接
E4301	钛铁矿型				
E4303	钛钙型				

续表

型号	药皮类型	焊接位置	抗拉强度 R_m / MPa \geq	断后伸长率 A / % \geq	电流类型	
E4310	高纤维素钠型	平、立、 仰、横焊	430	20	直流反接	
E4311	高纤维素钾型				交流或直流反接	
E4312	高钛钠型			16	交流或直流正接	
E4313	高钛钾型				交流或直流正、反接	
E4315	低氢钠型			20	直流反接	
E4316	低氢钾型				交流或直流反接	
E4320	氧化铁型	平焊			交流或直流正、反接	
		平角焊			交流或直流正接	
E4322		平焊		—	交流或直流正接	
E4323	铁粉钛钙型	平、 平角焊		20	交流或直流正、反接	
E4324	铁粉钛型			16		
E4327	铁粉氧化铁型	平焊			交流或直流正、反接	
		平角焊			交流或直流正接	
E4328		平、平角焊			交流或直流反接	
E5001	钛铁矿型	平、立、 仰、横焊	490		20	交流或直流正、反接
E5003	钛钙型					
E5010	高纤维素钠型		490 ~ 650		直流反接	
E5011	高纤维素钾型				交流或直流反接	
E5014	铁粉钛型		490	16	交流或直流正、反接	
E5015	低氢钠型				直流反接	
E5016	低氢钾型			20	交流或直流反接	
E5018	铁粉低氢钾型				直流反接	
E5018M	铁粉低氢型				交流或直流正、反接	
E5023	铁粉钛钙型	平、平角焊		16	交流或直流正、反接	
E5024	铁粉钛型					
E5027	铁粉氧化铁型					20

续表

型号	药皮类型	焊接位置	抗拉强度 R_m / MPa \geq	断后伸长率 A / % \geq	电流类型
E5028	铁粉低氢型	平、仰、横、立、向下焊	490	20	交流或直流反接
E5048					

2. 热强钢焊条

表 15 - 6 热强钢焊条熔敷金属抗拉强度代号 (GB/T 5118—2012)
(单位: MPa)

抗拉强度代号	50	52	55	62
最小抗拉强度	490	520	550	620

表 15 - 7 热强钢焊条的类型及性能 (GB/T 5118—2012)

型号	药皮类型	焊接位置	抗拉强度 R_m / MPa \geq	断后伸长率 A / % \geq	电流类型
E5003 - X	钛钙型	平、立、仰、横焊	490	20	交流或直流正、反接
E5010 - X	高纤维素钠型				直流反接
E5011 - X	高纤维素钾型				交流或直流反接
E5015 - X	低氢钠型			22	直流反接
E5016 - X	低氢钾型				交流或直流反接
E5018 - X	铁粉低氢型				
E5020X	高氧化铁型	平角焊		20	交流或直流正接
		平焊			交流或直流正、反接
E5027 - X	铁粉氧化铁型	平角焊			交流或直流正接
		平焊			交流或直流正、反接
E5500 - X	特殊型	平、立、仰、横焊	550	14	交流或直流
E5503 - X	钛钙型			17	直流反接
E5510 - X	高纤维素钠型				交流或直流反接
E5511 - X	高纤维素钾型				

续表

型号	药皮类型	焊接位置	抗拉强度 R_m / MPa \geq	断后伸长率 A / % \geq	电流类型
E5513 - X	高钛钾型	平、立、 仰、横焊	550	14	交流或直流
E5515 - X	低氢钠型			17	直流反接
E5516 - X	低氢钾型			17	交流或直流反接
E5518 - X	铁粉低氢型				
E5516 - C3	低氢钾型			22	交流或直流反接
E5518 - C3	铁粉低氢型				
E6000 - X	特殊型		590	14	交流或直流正、反接
E6010 - X	高纤维素钠型			15	直流反接
E6011 - X	高纤维素钾型				交流或直流反接
E6013 - X	高钛钾型			14	交流或直流反接
E6015 - X	低氢钠型			15	直流反接
E6016 - X	低氢钾型				交流或直流反接
E6018 - X	铁粉低氢型			22	
E6018 - M					
E7010 - X	高纤维素钠型		690	15	直流反接
E7011 - X	高纤维素钾型				交流或直流反接
E7013 - X	高钛钾型			13	交流或直流正、反接
E7015 - X	低氢钠型			15	直流反接
E7016 - X	低氢钾型				交流或直流反接
E7018 - X	铁粉低氢型			18	
E7018 - M					
E7515 - X	低氢钠型		740	13	直流反接
E7516 - X	低氢钾型				交流或直流反接
E7518 - X	铁粉低氢型			18	
E7518 - M					

续表

型号	药皮类型	焊接位置	抗拉强度 R_m / MPa \geq	断后伸长率 A / % \geq	电流类型
E8015 - X	低氢钠型	平、立、 仰、横焊	780	13	直流反接
E8016 - X	低氢钾型				交流或直流反接
E8018 - X	铁粉低氢型				
E8515 - X	低氢钠型		830	12	直流反接
E8516 - X	低氢钾型				交流或直流反接
E8518 - X	铁粉低氢型			15	
E8518 - M					
E9015 - X	低氢钠型		880	12	直流反接
E9016 - X	低氢钾型				交流或直流反接
E9018 - X	铁粉低氢型				
E10015 - X	低氢钠型		980		直流反接
E10016 - X	低氢钠型				交流或直流反接
E10018 - X	铁粉低氢型				

注：后缀字母 X 代表熔敷金属化学成分分类代号，如 A 表示碳钼钢焊条、B 表示铬钼钢焊条、C 表示镍钢焊条、NM 表示镍钼钢焊条、D 表示锰钼钢焊条等。

3. 不锈钢焊条

表 15 - 8 不锈钢电焊条类型及性能 (GB/T 983—2012)

型号	药皮类型	焊接位置	抗拉强度 R_m / MPa \geq	断后伸长率 A / % \geq	电流类型
E410 - 16	钛钙型	平、立、 仰、横焊	450	15	交流或直流正、反接
E410 - 15	低氢型				直流反接
E430 - 16	钛钙型				交流或直流正、反接
E430 - 15	低氢型				直流反接
E308L - 16			510	30	交流或直流正、反接

续表

型号	药皮类型	焊接位置	抗拉强度 R_m / MPa \geq	断后伸长率 A / % \geq	电流类型
E308 - 16	钛钙型	平、立、 仰、横焊	550	30	交流或直流正、反接
E308 - 15	低氢型				直流反接
E347 - 16	钛钙型		520		交流或直流正、反接
E347 - 15	低氢型				直流反接
E318V - 16	钛钙型		540		交流或直流正、反接
E318V - 15	低氢型				直流反接
E309 - 16	钛钙型		550	25	交流或直流正、反接
E309 - 15	低氢型				直流反接
E309Mo - 16	钛钙型				交流或直流正、反接
E310 - 16	钛钙型				
E310 - 15	低氢型			28	交流或直流正、反接
E310Mo - 16	钛钙型				
E16 - 25MoN - 16	钛钙型		610	30	直流反接
E16 - 25MoN - 15	低氢型				

注：焊条型号中，E 表示焊条，如有特殊要求的化学成分，则用该成分的元素符号标注在数字后面；另用字母 L 和 H 分别表示较低、较高碳含量，R 表示碳、磷、硅含量均较低。

表 15 - 9 铸铁焊接用焊条的类别和型号（GB/T 10044—2006）

类型	型号	名称
铁基焊条	EZC	灰口铸铁焊条
	EZCQ	球墨铸铁焊条
银基焊条	EZNi	纯镍铸铁焊条
	EZNiFe	镍铁铸铁焊条
	EZNiCu	镍铜铸铁焊条
	EZNiFeCu	镍铁铜铸铁焊条
其他焊条	EZFe	镍铁及碳钢焊条
	EZV	高钒钢焊条

表 15 - 10 铸铁焊条的直径和长度（GB/T 10044—2006）（单位：mm）

焊芯类别	焊条直径		焊条长度	
	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差
铸造焊芯	4.0	±0.3	350 ~ 400	±4.0
	5.0, 6.0, 8.0, 1.0		350 ~ 500	
冷拔焊芯	2.5	±0.5	200 ~ 300	±2.0
	3.2, 4.0, 5.0		300 ~ 450	
	6.0		400 ~ 500	

注：允许以直径 3mm 的焊条代替直径 3.2mm 的焊条，以直径 5.8mm 的焊条代替直径 6.0mm 的焊条。

4. 铸铁焊条

表 15 - 11 铸铁焊条（GB/T 10044—2006）

型号	药皮类型	焊接电流种类	主要用途
EZFe - 2	氧化型	交流或直流 正、反接	用于一般铸铁件缺陷的修补及长期使用的旧钢锭模，焊后不宜进行切削加工
EZFe - 2	钛钙铁粉		一般灰口铸铁件的焊补
EZC	石墨型		工件预热至 400℃ 以上的一般灰铸铁件的焊补
EZCQ			焊补球墨铸铁件
EZNi - 1			焊补重要的薄铸铁件和加工面
EZNiFe - 1 EZNiFeCu			用于重要灰铸铁及球墨铸铁的焊补，对含磷较高的铸铁件焊接也有良好的效果
EZNiCu - 1			适用于灰铸铁件的焊补，焊前可不进行预热，焊后可进行切削加工

5. 堆焊焊条

表 15 - 12 堆焊焊条的尺寸（GB/T 984—2001）（单位：mm）

类别	冷拔焊芯		铸造焊芯		复合焊芯		碳化钨管状	
	直径	长度	直径	长度	直径	长度	直径	长度
基本尺寸	2.0	230 ~	3.2 4.0 5.0	230 ~ 350	3.2 4.0 5.0	230 ~ 350	2.5	230 ~ 350
	2.5	300					3.2	
	3.2	300 ~					4.0	
	4.0	450					5.0	

续表

类别	冷拔焊芯		铸造焊芯		复合焊芯		碳化钨管状	
基本尺寸	直径	长度	直径	长度	直径	长度	直径	长度
	5.0	350 ~ 450	6.0	300 ~	6.0	350 ~	6.0	350 ~
	6.0		8.0	350	8.0	450	8.0	450
	8.0							
极限偏差	±0.08	±3.0	±0.5	±10	±0.5	±10	±1.0	±10

注：根据供需双方协议，也可生产其他尺寸的堆焊焊条。

表 15-13 堆焊焊条 (GB/T 984—2001)

型号	药皮类型	焊接电流种类	熔敷金属 硬度/HRC (HB)	用途
EDPMn2-15	低氢钠型	直流反接	(220)	低硬度常温堆焊及修复低碳、中碳和低合金钢零件的磨损表面，堆焊后可进行加工
EDPCrMo-A1-03	钛钙型	交流或直流正、反接	(220)	用于受磨损的低碳钢、中碳钢或低合金钢机件表面，特别适用于矿山机械与农业机械的堆焊与修补
EDPMn4-15	低氢钠型	直流反接	30	用于堆焊受磨损的中、低碳钢或低合金钢的表面
EDPCrMo-A2-03	钛钙型	交流或直流正、反接	30	用于受磨损的低、中碳钢或低合金钢机件表面，特别适用于矿山机械与农业机械磨损件的堆焊与修补
EDPMn6-15	低氢钠型	直流反接	50	用于堆焊常温高硬度磨损机件表面
EDPCrMo-A3-03	钛钙型	交流或直流正、反接	40	用于常温堆焊磨损的零件
EDPCrMo-A4-03	钛钙型	交流或直流正、反接	50	用于单层或多层堆焊各种磨损的机件表面
EDD-D-15	低氢钠型	直流反接	55	用于中碳钢刀具毛坯上堆焊刀口，达到整体高强度，亦可用于刀具和工具的修复

续表

型号	药皮类型	焊接电流种类	熔敷金属 硬度/HRC (HB)	用途
EDRCrMoWV - A1 - 03	钛钙型	交流或直流 正、反接	55	用于堆焊各种冷冲模及切 削刀具, 亦可用于修复要求 耐磨性能的机件
EDRCrW - 15	低氢钠型	直流反接	48	用于铸、锻钢上堆焊热锻 模
EDRCrMnM6 - 15	低氢钠型	直流反接	40, 45	
EDCr - A1 - 03	钛钙型	交流或直流 正、反接	40	为通用性表面堆焊焊条, 多用于堆焊碳钢或合金钢的 轴、阀门等
EDCr - A1 - 15	低氢钠型	直流反接	40	
EDCr - A2 - 15	低氢钠型	直流反接	37	多用于高压截止阀密封面
EDCr - B - 03	钛钙型	交流或直流 正、反接	45	多用于碳钢或合金钢的轴、 阀门等
EDCr - B - 15	低氢钠型	直流反接	45	
EDCoCr - A - 03	钛钙型	交流或直流 正、反接	40	用于堆焊在 650℃ 时仍保持 良好的耐磨性和一定耐腐蚀 性的场合
EDCoCr - B - 03	钛钙型	交流或直流 正、反接	44	

6. 有色金属焊条

表 15 - 14 铜及铜合金焊条的直径和长度 (GB/T 3670—1995)
(单位: mm)

焊条直径		焊条长度	
基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差
2.5	±0.05	300	±2.0
3.2		350	
4.0			
5.0			
6.0			

表 15 - 15 铝及铝合金焊条的直径和长度 (GB/T 3670—1995)
(单位: mm)

焊条直径		焊条长度	
基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差
2.5	±0.05	340 ~ 360	±2.0
3.2			
4.0			
5.0	±0.07		
6.0			

注: 根据需方要求, 允许通过协议供应其他尺寸的焊条。

表 15 - 16 有色金属焊条 (GB/T 3670—1995, GB/T 3669—2001)

型号	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长 率 A /%	用途
ECu	170	20	用于脱氧铜、无氧铜及韧性 (电解) 铜的焊接, 也可用于这些材料的修补和堆焊以及碳钢和铸铁上的堆焊, 用脱氧铜可得到机械和冶金上无缺陷焊缝
ECuSi - A	250	22	用于焊接铜 - 硅合金, 偶尔用于铜、异种金属和某些铁基金属的焊接。硅青铜焊接金属很少用于堆焊承载面, 但常用于经受腐蚀的区域堆焊
ECuSi - B	270	20	
ECuSn - A	250	15	用于连接类似成分的磷青铜, 也用于连接黄铜。如果焊缝金属对于特定的应用具有良好的导电性和耐腐蚀性, 也可用于焊接铜。ECuSn - B 焊条具有较高的锡含量, 因而焊缝金属比 ECuSn - A 焊缝金属具有更高的硬度及抗拉和屈服强度
ECuSn - B	270	12	
ECuNi - A	270	20	ECuNi 类焊条用于锻造的或铸造的 70/30、80/20 和 90/10 铜镍合金的焊接, 也用于焊接铜 - 镍包覆钢的包覆, 通常不需预热
ECuNi - B	350	20	

续表

型号	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长 率 A /%	用途
ECuAl - A2 ECuAl - B ECuAl - C ECuAlNi ECuMnAlNi	410 450 390 490 520	20 10 15 13 15	用在连接类似成分的铝青铜、高强度铜 - 锌合金、硅青铜、锰青铜、某些镍基合金、多数黑色金属与合金及异种金属。ECuAl - B 焊条用于修补铝青铜和其他铜合金铸件，ECuAl - B 焊接金属用于高强度耐磨和耐腐蚀承受面的堆焊，ECuAlNi 焊条用于铸造和锻造的镍 - 铝青铜材料的连接或修补。这些焊接金属也可用于在盐和微水中需高耐腐蚀、耐浸蚀或气蚀的场合。ECuMnAlNi 焊条用于铸造或锻造的锰 - 镍铝青铜材料的连接或修补
E1100 E4043 E3003	80 95 95	— — —	E1100 用于纯铝及要求不高的铝合金工件焊接。E4043 用于铝、铝 - 硅合金板材、铸件，一般铝合金及硬铝的焊接，不宜焊镁合金。E3003 除用于焊接铝锰合金外，也可用于焊接纯铝及其他铝合金

15.2 焊丝

1. 铸铁焊丝

铸铁焊丝根据熔敷金属或本身的化学成分及用途划分型号。

对于填充焊丝，字母 R 表示填充焊丝，字母 Z 表示用于铸铁焊接，“RZ”后面用焊丝的主要化学元素或熔敷金类型代号表示，再细分时用数字表示。

对于气体保护焊焊丝，字母 ER 表示气体保护焊焊丝，字母 Z 表示用于铸铁焊接，在字母 ERZ 后面用焊丝主要化学元素符号或熔敷金属类型代号表示。

对于药芯焊丝，字母 ET 表示药芯焊丝，ET 后面的数字 3 表示药芯焊丝为自保护类型，3 后面的 Z 表示用于铸铁焊接，ET3Z 后用焊丝熔敷金属的主要化学元素符号或金属类型代号表示。

表 15 - 17 铸铁焊接用焊丝的类别与型号 (GB/T 10044 - 2006)

类别	型号	名称
铁基填充焊丝	RZC	灰口铸铁填充焊丝
	RZCH	合金铸铁填充焊丝
	RZCQ	球墨铸铁填充焊丝
镍基气体保护焊焊丝	ERZNi	纯镍铸铁气保护焊丝
	ERZNiFeMn	镍铁锰铸铁气保护焊丝
镍基药芯焊丝	ET3ZNiFe	镍铁铸铁自保护药芯焊丝

表 15 - 18 铸铁焊接用填充焊丝的直径及偏差
(GB/T 10044—2006) (单位：mm)

焊丝类别	焊丝横截面尺寸		焊丝长度	
	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差
铁基填充焊丝	3.2	±0.8	400 ~ 500	±5
	4.0, 5.0, 6.0, 8.0, 10.0		450 ~ 550	
	12.0		550 ~ 650	

注：焊丝横截面有方形和圆形两种。

表 15 - 19 铸铁焊接用气体保护焊丝和药芯焊丝的直径及偏差
(GB/T 10044—2006) (单位：mm)

基本尺寸	极限偏差
1.0, 1.2, 1.4, 1.6	±0.05
2.0, 2.4, 2.8, 3.0	±0.08
3.2, 4.0	±0.10

2. 碳钢药芯焊丝

碳钢药芯焊丝根据熔敷金属的力学性能、焊接位置及焊丝类别特点（包括保护类型、电流类型、渣系特点等）划分型号。

碳钢药芯焊丝型号的表示方法为 E × × × T - × ML，字母 E 表示焊丝，字母 T 表示药芯焊丝，型号中的 × 符号按排列顺序分别说明如下：E 后面的前两个符号 × × 表示熔敷金属的力学性能；E 后面的第三个符号 × 表示推荐的焊接位置，数字 0 表示平焊和横焊位置，数字 1 表示全位置；短划后面的符号 × 表示焊丝的类别特点；字母 M 表示保护气体为 75% ~ 80% Ar + CO₂，无字母 M

时表示保护气体为 CO₂ 或为自保护类型；字母 L 表示熔敷金属的冲击性能在 -40℃ 时，其 V 形缺口冲击功不小于 27J，当无字母时表示焊丝熔敷金属的冲击性能符合一般要求。

表 15 - 20 碳钢药芯焊丝熔敷金属的力学性能（GB/T 10045—2001）

型号	抗拉强度 R_m /MPa	屈服强度 R_p 或 $R_{p0.2}$ /MPa	断后伸长 率 A /%	V 形缺口冲击功	
				试验温度 /℃	冲击功 /J
E50 × T - 1, E50 × T - 1M ^①	480	400	22	-20	27
E50 × T - 2, E50 × T - 2M ^②	480	—	—	—	—
E50 × T - 3 ^②	480	—	—	—	—
E50 × T - 4	480	400	22	—	—
E50 × T - 5, E50 × T - 5M ^①	480	400	22	-30	27
E50 × T - 6 ^①	480	400	22	-30	27
E50 × T - 7	480	400	22	—	—
E50 × T - 8 ^②	480	400	22	-30	27
E50 × T - 9, E50 × T - 9M ^①	480	400	22	-30	27
E50 × T - 10 ^②	480	—	—	—	—
E50 × T - 11	480	400	20	—	—
E50 × T - 12, E50 × T - 12M ^①	480 ~ 620	400	22	-30	27
E43 × T - 13 ^②	415	—	—	—	—
E50 × T - 13 ^②	480	—	—	—	—
E50 × T - 14 ^②	480	—	—	—	—
E43 × T - G	415	330	22	—	—
E50 × T - G	480	400	22	—	—
E43 × T - GS ^②	415	—	—	—	—
E50 × T - GS ^②	480	—	—	—	—

注：①表中所列单值均为最小值。

②这些型号主要用于单焊道而不用于多焊道。因为只规定了抗拉强度，所以只要求做横向拉伸和纵向辊筒弯曲（缠绕式导向弯曲）试验。

表 15-21 碳钢药芯焊丝焊接位置、保护类型、极性和适用性要求
(GB/T 10045—2001)

型号	焊接位置 ^①	外加保护气 ^②	极性 ^③	适用性 ^④
E500T-1	H, F	CO ₂	DCEP	M
E500T-1M	H, F	75% ~80% Ar + CO ₂	DCEP	M
E501T-1	H, E, VU, OH	CO ₂	DCEP	M
E501T-1M	H, F, VU, OH	75% ~80% Ar + CO ₂	DCEP	M
E500T-2	H, F	CO ₂	DCEP	S
E500T-2M	H, F	75% ~80% Ar + CO ₂	DCEP	S
E501T-2	H, E, VU, OH	CO ₂	DCEP	S
E501T-2M	H, E, VU, OH	75% ~80% Ar + CO ₂	DCEP	S
E500T-3	H, F	无	DCEP	S
E500T-4	H, F	无	DCEP	M
E500T-5	H, F	CO ₂	DCEP	M
E500T-5M	H, F	75% ~80% Ar + CO ₂	DCEP	M
E501T-5	H, E, VU, OH	CO ₂	DCEP 或 DCEN ^⑤	M
E501T-5M	H, E, VU, OH	75% ~80% Ar + CO ₂	DCEP 或 DCEN ^⑤	M
E500T-6	H, F	无	DCEP	M
E500T-7	H, F	无	DCEN	M
E501T-7	H, F, VU, OH	无	DCEN	M
E500T-8	H, F	无	DCEN	M
E501T-8	H, F, VU, OH	无	DCEN	M
E500T-9	H, F	CO ₂	DCEP	M
E500T-9M	H, F	75% ~80% Ar + CO ₂	DCEP	M
E501T-9	H, E, VU, OH	CO ₂	DCEP	M
E501T-9M	H, E, VU, OH	75% ~80% Ar + CO ₂	DCEP	M
E500T-10	H, F	无	DCEN	S
E500T-11	H, F	无	DCEN	M
E501T-11	H, F, VU, OH	无	DCEN	M

续表

型号	焊接位置 ^①	外加保护气 ^②	极性 ^③	适用性 ^④
E500T-12	H, F	CO ₂	DCEP	M
E500T-12M	H, F	75% ~ 80% Ar + CO ₂	DCEP	M
E501T-12	H, F, VU, OH	CO ₂	DCEP	M
E501T-12M	H, F, VU, OH	75% ~ 80% Ar + CO ₂	DCEP	M
E431T-13	H, F, VD, OH	无	DCEN	S
E501T-13	H, F, VD, OH	无	DCEN	S
E501T-14	H, F, VD, OH	无	DCEN	S
E × × 0T - G	H, F	—	—	M
E × × 1T - G	H, F, VD 或 VU, OH	—	—	M
E × × 0T - GS	H, F	—	—	S
E × × 1T - GS	H, F, VD 或 VU, OH	—	—	S

注：①H 为横焊，F 为平焊，OH 为仰焊，VD 为立向下焊，VU 为立向上焊。

②对于使用外加保护气的焊丝（E × × × T-1，E × × × T-1M，E × × × T-2，E × × × T-2M，E × × × T-5，E × × × T-5M，E × × × T-9，E × × × T-9M 和 E × × × T-12，E × × × T-12M），其金属的性能随保护气类型不同而变化。用户在未向焊丝制造商咨询前不应使用其他保护气。

③DCEP 为直流电源，焊丝接正极；DCEN 为直流电源，焊丝接负极。

④M 为单道和多道焊，S 为单道焊。

⑤E501T-5 和 E501T-5M 型焊丝可在 DCEN 极性下使用以改善不适当位置的焊接性，推荐的极性请咨询制造商。

表 15-22 碳钢药芯焊丝缠绕的质量要求（GB/T 10045—2001）

供货形式	包装尺寸/mm	焊丝净重 ^① /kg
带内撑焊丝卷	200（内径）	5 或 10
	300（内径）	10、15、20 或 25
焊丝盘	100（外径）	1
	200（外径）	5
	300（外径）	15 或 20

续表

供货形式	包装尺寸/mm	焊丝净重 ^① /kg
焊丝盘	350（外径）	25
	435（外径）	50 或 60
	560（外径）	110
	760（外径）	300
焊丝筒	400	由供需双方协商
	500	
	600	

注：①可由供需双方协商采用表中规定以外的尺寸和质量。净重的误差应是规定质量的±4%。

3. 低合金钢药芯焊丝

低合金钢药芯焊丝按药芯类型分为非金属粉型药芯焊丝和金属粉型药芯焊丝。非金属粉型药芯焊丝按化学成分分为钼钢、铬钼钢、镍钢、锰钼钢和其他低合金钢五类。金属粉型药芯焊丝按化学成分分为铬钼钢、镍钢、锰钼钢和其他低合金钢四类。

非金属粉型药芯焊丝型号按熔敷金属的抗拉强度和化学成分、焊接位置、药芯类型和保护气体进行划分。金属粉型药芯焊丝型号按熔敷金属的抗拉强度和化学成分进行划分。

非金属粉型药芯焊丝型号的表示方法为 E × × × T × - × × （ - JH × ）。其中，字母 E 表示焊丝，字母 T 表示非金属粉型药芯焊丝，其他符号按排列顺序分别说明如下：E 后面的前两个符号 × × 表示熔敷金属的最低抗拉强度；E 后面的第三个 × 符号表示推荐的焊接位置；T 后面的 × 符号表示药芯类型及电流种类；短划后面的第一个 × 符号表示熔敷金属化学成分代号；短划后面的第二个 × 符号表示保护气体类型，用字母 C 表示 CO₂ 气体，用字母 M 表示 Ar + （20% ~ 25%）CO₂ 混合气体，该位置没有符号出现时表示不采用保护气体或为自保护类型；更低温度的冲击性能（可选附加代号）以型号中出现的第二个短划及字母 J 表示；熔敷金属扩散氢含量（可选附加代号）以出现的第二个短划及字母 J 后面的 H × 表示，× 符号表示扩散氢含量最大值。

金属粉型药芯焊丝型号的表示方法为 E × × C - × （ - H × ）。其中，字母 E 表示焊丝，字母 C 表示金属粉型药芯焊丝，其他符号按排列顺序分别说明如下：E 后面的前两个符号 × × 表示熔敷金属的最低抗拉强度；短划后面的 × 符

号表示熔敷金属化学成分代号；熔敷金属扩散氢含量（可选附加代号）以出现的第二个短划及符号 H×表示，×符号表示扩散氢含量最大值。

表 15-23 低合金钢药芯焊丝药芯类型、保护气体及电流种类
(GB/T 17493—2008)

焊丝	药芯类型	药芯特点	型号	焊接位置	保护气体①	电流种类	
非 金 属 粉 型	1	金红石型，熔滴呈喷射过渡	E × × 0T1 - × C	平、横	CO ₂	直流反接	
			E × × 0T1 - × M		Ar + （20% ~ 25%） CO ₂		
			E × × 1T1 - × C	平、横、仰、立向上	CO ₂		
			E × × 1T1 - × M		Ar + （20% ~ 25%） CO ₂		
	4	强脱硫、自保护型，熔滴呈粗滴过渡	E × × 0T4 - ×	平、横	—		
	5	氧化钙 - 氟化物型，熔滴呈粗滴过渡	E × × 0T5 - × C		CO ₂		
			E × × 0T5 - × M		Ar + （20% ~ 25%） CO ₂		
			E × × 1T5 - × C		平、横、仰、立向上	CO ₂	直流反接或正接 ^②
			E × × 1T5 - × M	Ar + （20% ~ 25%） CO ₂			
	非 金 属 粉 型	6	自保护型，熔滴呈喷射过渡	E × × 0T6 - ×	平、横	—	直流反接
7		强脱硫、自保护型，熔滴呈喷射过渡	E × × 0T7 - ×	平、横、仰、立向上			直流正接
			E × × 1T7 - ×				
8		自保护型，熔滴呈喷射过渡	E × × 0T8 - ×	平、横			
			E × × 1T8 - ×	平、横、仰、立向上			
11		自保护型，熔滴呈喷射过渡	E × × 0T11 - ×	平、横			
			E × × 1T11 - ×	平、横、仰、立向下			
× ^③		③	E × × 0T× - G	平、横	CO ₂		③
			E × × 1T× - G	平、横、仰、立向上或向下			
			E × × 0T× - GC	平、横			
			E × × 1T× - GC	平、横、仰、立向上或向下			
			E × × 0T× - GM	平、横			
			E × × 1T× - GM	平、横、仰、立向上或向下			
G		不规定	E × × 0TG - ×	平、横	不规定	不规定	
			E × × 1TG - ×	平、横、仰、立向上或向下			
			E × × 0TG - G	平、横			
			E × × 1TG - G	平、横、仰、立向上或向下			

续表

焊丝	药芯类型	药芯特点	型号	焊接位置	保护气体①	电流种类
金属粉型		主要为纯金属和合金, 熔渣极少, 熔滴呈喷射过渡	E × × C - B2, - B2L E × × C - B3, - B3L E × × C - B6, - B8 E × × C - Ni1, - Ni2, - Ni3 E × × C - D2	不规定	Ar + (1% ~ 5%) O ₂	不规定
			E × × C - B9 E × × C - K3, - K4 E × × C - W2		Ar + (5% ~ 25%) CO ₂	
		不规定	E × × C - G	不规定		

注: ①为保证焊缝金属性能, 应采用表中规定的保护气体。如供需双方协商也可采用其他保护气体。

②某些 $E \times \times 1T5 - \times C$ 、 $-\times M$ 焊丝, 为改善立焊和仰焊的焊接性能, 焊丝制造厂也可能推荐采用直接正接。

③可以是上述任一种药芯类型,其药芯特点及电流种类应符合该类药芯焊丝相对应的规定。

表 15-24 低合金钢药芯焊丝熔敷金属的力学性能 (GB/T 17493—2008)

型号 ^①	试样状态	抗拉强度 R_m /MPa	规定非比例 延伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	断后伸长 率 $A/\%$ \geq	冲击性能 ^②	
					吸收功 A_{KV}/J	试验温 度/ $^{\circ}C$
非金属粉型						
E49 × T5 - A1C, A1M	焊后热 处理	490 ~ 620	≥ 400	20	≥ 27	- 30
E55 × T1 - A1C, A1M		550 ~ 690	≥ 470	19	—	
E55 × T1 - B1C, - B1M, - B1LC, - B1LM						
E55 × T1 - B2C, - B2M, - B2LC, - B2LM, - B2HC, - B2HM						
E55 × T5 - B2C, - B2M, - B2LC, - B2LM						
E62 × T1 - B3C, - B3M, - B3LC, - B3LM, - B3HC, - B3HM						
E62 × T5 - B3C, - B3M		620 ~ 760	≥ 540	17		
E69 × T1 - B3C, - B3M		690 ~ 830	≥ 610	16		
E55 × T1 - B6C, - B6M, - B6LC, - B6LM, E55 × T5 - B6C, - B6M, - B6LC, - B6LM,		550 ~ 690	≥ 470	19		
E55 × T1 - B8C, - B8M, - B8LC, - B8LM, E55 × T5 - B8C, - B8M, - B8LC, - B8LM,						
E62 × T1 - B9C, - B9M	620 ~ 830					
E43 × T1 - Ni1C, - Ni1M	焊态	430 ~ 550	≥ 340	22	≥ 27	- 30
E49 × T1 - Ni1C, - Ni1M		490 ~ 620	≥ 400	200		
E49 × T6 - Ni1						
E49 × T8 - Ni1						

续表

型号 ^①	试样状态	抗拉强度 R_m /MPa	规定非比例 延伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	断后伸长 率 A / % ≥	冲击性能 ^②	
					吸收功 A_{KV} /J	试验温 度/℃
E55 × T1 - Ni1C, - Ni1M	焊态	550 ~ 690	≥470	19	≥27	- 30
E55 × T5 - Ni1C, - Ni1M	焊后热处理					- 50
E49 × T8 - Ni2	焊态	490 ~ 620	≥400	20		- 30
E55 × T8 - Ni2		550 ~ 690	≥470	19		- 40
E55 × T1 - Ni2C, - Ni2M						- 60
E55 × T5 - Ni2C, - Ni2M						- 40
E62 × T1 - Ni2C, - Ni2M	焊后热处理	620 ~ 760	≥540	17		- 40
E55 × T5 - Ni3C, - Ni3M	焊态	550 ~ 690	≥470	19		- 70
E62 × T5 - Ni3C, - Ni3M		620 ~ 760	≥540	17		- 20
E55 × T11 - Ni3	焊态	550 ~ 690	≥470	19		- 40
E62 × T1 - D1C, - D1M	焊后热处理	620 ~ 760	≥540	17		- 50
E62 × T5 - D2C, - D2M						- 40
E69 × T5 - D2C, - D2M						- 30
E62 × T1 - D3C, - D3M	焊态	620 ~ 760	≥540	17		- 40
E55 × T5 - K1C, - K1M		550 ~ 690	≥470	19		- 20
E49 × T4 - K2	焊态	490 ~ 620	≥400	20		- 30
E49 × T7 - K2						0
E49 × T8 - K2						- 30
E49 × T11 - K2						- 20
E55 × T8 - K2		550 ~ 690	≥470	19		- 50
E55 × T1 - K2C, - K2M						- 20
E55 × T5 - K2C, - K2M		620 ~ 760	≥540	17		- 20
E62 × T1 - K2C, - K2M						- 50
E62 × T5 - K2C, - K2M		690 ~ 830	≥610	16		- 20
E69 × T1 - K3C, - K3M						- 50
E69 × T5 - K3C, - K3M		760 ~ 900	≥680	15		- 20
E76 × T1 - K3C, - K3M						- 50
E76 × T5 - K3C, - K3M						- 20
E76 × T1 - K4C, - K4M						- 50
E76 × T5 - K4C, - K4M		830 ~ 970	≥745	14		- 60
E83 × T5 - K4C, - K4M					- 30	
E83 × T1 - K5C, - K5M		490 ~ 620	≥400	20	≥27	- 30
E49 × T5 - K6C, - K6M						- 60
E43 × T8 - K6						430 ~ 550
E49 × T8 - K6		490 ~ 620	≥400	20		

续表

型号 ^①	试样状态	抗拉强度 <i>R_m</i> /MPa	规定非比例 延伸强度 <i>R_{p0.2}</i> /MPa	断后伸长 率 <i>A</i> / % ≥	冲击性能 ^②		
					吸收功 <i>A_{KV}</i> /J	试验温 度/℃	
E69 × T1 – K7C, – K7M	焊态	690 ~ 830	≥610	16	≥27	– 50	
E62 × T8 – K8		620 ~ 760	≥540	17		– 30	
E69 × T1 – K9C, – K9M		690 ~ 830 ^③	560 ~ 670	18	≥47	– 50	
E55 × T1 – W2C, – W2M		550 ~ 690	≥470	19	≥27	– 30	
金属粉型							
E49C – B2L	焊后热处理	≥515	≥440	19	—		
E55C – B2		≥550	≥470				17
E55C – B3L				≥620			
E62C – B3		≥550	≥470				
E55C – B6				≥620			
E55C – B8		≥490	≥400				24
E62C – B9				≥550			
E49C – Ni2	焊态	≥550	≥470		≥27	– 60	
E55C – Ni1				焊后热处理		≥550	
E55C – Ni2	≥620	≥540	– 60				
E55C – Ni3			≥690				≥610
E62C – D2	焊态	≥760		≥680	15	– 50	
E62C – K3			≥830				750
E69C – K3		≥550		≥470	22		
E76C – K3			≥620			≥540	17
E76C – K4		≥690		≥610	16		
E83C – K4			≥760			≥680	15
E55C – W2		≥830		750	15		

注：对于 E × × × T × – G、– GC、– GM、E × × × TG – × 和 E × × × TG – G 型焊丝，熔敷金属冲击性能由供需双方商定。

对于 E × × G – G 型焊丝，除熔敷金属抗拉强度外，其他力学性能由供需双方商定。

①在实际型号中“×”用相应的符号替代。

②非金属粉型焊丝型号中带有附加代号“J”时，对于规定的冲击吸收功，试验温度应降低 10℃。

③对于 E69 × T1 – K9C, – K9M 所示的抗拉强度范围不是要求值，而是近似值。

表 15 - 25 低合金钢药芯焊丝直径及其极限偏差
(GB/T 17493—2008) (单位: mm)

直径	0.8、0.9、1.0、1.2、1.4	1.6、1.8、2.0、2.4、2.8	3.0、3.2、4.0
极限偏差	+0.02	+0.02	+0.02
	-0.05	-0.06	-0.07

注: 根据供需双方协商, 可生产其他尺寸的焊丝。

表 15 - 26 低合金钢药芯焊丝熔敷金属扩散氢含量
(GB/T 17493—2008) 单位: (mL/100g)

扩散氢可选附加代号	扩散氢含量 ≤	扩散氢可选附加代号	扩散氢含量 ≤
H15	15.0	H5	5.0
H10	10.0		

表 15 - 27 低合金钢药芯焊丝包装尺寸及净质量 (GB/T 17493—2008)

包装形式	尺寸/mm		净质量/kg
卷装 (无支架)	由供需双方商定		
卷装 (有支架)	内径	170	5、6、7
		300	10、15、20、25、30
盘装	外径	100	0.5、1.0
		200	4、5、7
		270、300	10、15、20
		350	20、25
		560	100
		610	150
		760	250、350、450
桶装	外径	400	由供需双方商定
		500	
		600	150、300

有支架焊丝卷的包装尺寸

焊丝净质量/kg	芯轴内径/mm	绕至最大宽度/mm
5、6、7	170 ± 3	75

续表

包装形式	尺寸/mm	净质量/kg
10、15	300±3	65 或 120
20、25、30	300±3	120

注：根据供需双方协议，可包装其他净质量的焊丝。

4. 不锈钢药芯焊丝

焊丝根据熔敷金属化学成分、焊接位置、保护气体及焊接电流类型划分型号。在焊丝型号表示方法中，字母 E 表示焊丝；字母 R 表示填充焊丝，后面的三四位数字表示焊丝熔敷金属化学成分分类代号，如有特殊要求的化学成分，将其元素符号附加在数字后面，或者用字母 L 表示碳含量较低、H 表示碳含量较高、K 表示焊丝应用于低温环境；最后用字母 T 表示药芯焊丝，之后用一位数字表示焊接位置，0 表示焊丝适用于平焊或横焊位置焊接，1 表示焊丝适用于全位置焊接；“-”后面的数字表示保护气体及焊接电流类型。

表 15-28 不锈钢药芯焊丝保护气体、电流类型及焊接方法
(GB/T 17853—1999)

型号	保护气体	电流类型	焊接方法
E×××T×-1	CO ₂	直流反接	FCAW
E×××T×-3	无（自保护）		
E×××T×-4	75%~80% Ar+CO ₂		
R×××Tl-5	100% Ar	直流正接	GTAW
E×××T×-G	不规定	不规定	FCAW
E×××Tl-G			GTAW

注：FCAW 为药芯焊丝电弧焊，GTAW 为钨极惰性气体保护焊。

表 15-29 不锈钢药芯焊丝直径及其偏差 (GB/T 17853-1999)

型号	E×××T×-×		R×××T×-×
直径	1.0、1.2、1.4、1.6	2.0、2.4、2.8、3.2、4.0	2.0、2.2、2.4
偏差	±0.05	±0.08	±0.08

注：① R×××T×-×型焊丝长度为 1000mm±10mm。

②经供需双方商定，允许供应其他尺寸的焊丝。

表 15-30 不锈钢药芯焊丝熔敷金属的拉伸性能 (GB/T 17853—1999)

型号	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长率 A /%	热处理
E307T × - ×	590	30	—
E308T × - ×	550	35	
E308LT × - ×	520		
E308HT × - ×	550		
E308MoT × - ×			
E308LMoT × - ×	520		
E309T × - ×	550	25	
E309LNbT × - ×	520		
E309LT × - ×			
E309MoT × - ×	550		
E309LMoT × - ×	520		
E309LNiMoT × - ×			
E310T × - ×	550		
E312T × - ×	660	22	
E316T × - ×	520	30	
E316LT × - ×	485		
E317LT × - ×	520	20	
E347T × - ×		25	
E409T × - ×	450	15	
E410T × - ×	520	20	①
E410NiMoT × - ×	760	15	②
E410NiTiT × - ×			
E430T × - ×	450	20	③
E502T × - ×	415		④
E505T × - ×			
E308HMoT0 - 3	550	30	—
E316LKT0 - 3	485		

续表

型号	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长率 A /%	热处理
E2209T0 - x	690	20	—
E2553T0 - x	760	15	
E x x x T x - G		不规定	
R308LT1 - 5	520	35	—
R309LT1 - 5		30	
R316LT1 - 5	485		
R347T1 - 5	520		

注：①加热到 730 ~ 760℃ 保温 1h 后，以不超过 55℃/h 的速度随炉冷至 315℃，出炉空冷至室温。

②加热到 595 ~ 620℃ 保温 1h 后，出炉空冷至室温。

③加热到 760 ~ 790℃ 保温 4h 后，以不超过 55℃/h 的速度随炉冷至 590℃，出炉空冷至室温。

④加热到 840 ~ 870℃ 保温 2h 后，以不超过 55℃/h 的速度随炉冷至 590℃，出炉空冷至室温。

表 15 - 31 不锈钢药芯焊丝包装尺寸及净质量 (GB/T 17853—1999)

供货形式	包装尺寸/mm	绕丝净质量/kg
卷装焊丝	200	5 或 10
	300	10、15、20 或 25
	570	25、40 或 50
盘装焊丝	100	1
	200	10
	300	15
	350	25
	435	50 或 60
	560	110
	760	300

注：绕丝净质量的误差应是 ±4%。

5. 埋弧焊用碳钢焊丝

埋弧焊用碳钢焊丝的型号根据焊丝焊剂组合的熔敷金属力学性能、热处理状态进行划分。焊丝焊剂组合的型号 F×××-H××A 编制方法如下：字母 F 表示焊剂；第一个×符号表示焊丝焊剂组合的熔敷金属抗拉强度的最小值；第二个×符号表示试件的热处理状态，用字母 A 表示焊态，用字母 P 表示焊后热处理状态；第三个×符号表示熔敷金属冲击吸收功不小于 27J 时的最低试验温度；短划后的四位符号表示焊丝的牌号。如果需要标注扩散氢含量，可选用附加代号 H×表示。

表 15-32 埋弧焊用碳钢焊丝直径及其极限偏差（GB/T 5293—1999）
（单位：mm）

直径	1.6, 2.0, 2.5	3.2, 4.0, 5.0, 6.0
极限偏差	0 -0.10	0 -0.12

注：根据供需双方协议，可生产其他尺寸的焊丝。

表 15-33 埋弧焊用碳钢焊丝参考焊接规范（GB/T 5293—1999）

焊丝规格/mm	焊接电流/A	电弧电压/V	电流种类	焊接速度 / (m/h)	道间温度/℃	焊丝伸出长度/mm
1.6	350	±20	直流或交流	18	135 ~ 165	13 ~ 19
2.0	400			20		
2.5	450			21		19 ~ 32
3.2	500			23		22 ~ 35
4.0	550			25		25 ~ 38
5.0	600			26		
6.0	650			27		

表 15-34 埋弧焊用碳钢焊丝包装尺寸及净质量要求（GB/T 5293—1999）

焊丝尺寸/mm	焊丝净质量/kg	轴内径/mm	盘最大宽度/mm	盘最大外径/mm
1.6 ~ 6.0	10, 25, 30	带焊丝盘 305 ± 3	65, 120	445, 430
2.5 ~ 6.0	45, 70, 90	供需双方协议确定	125	800
1.6 ~ 6.0	不带焊丝盘装按供需双方协议			
1.6 ~ 6.0	桶装按供需双方协议			

6. 埋弧焊用低合金钢焊丝

表 15-35 埋弧焊用低合金钢焊丝直径及其极限偏差
(GB/T 12470—2003) (单位: mm)

公称直径	极限偏差	
	普通精度	较高精度
1.6, 2.0, 2.5, 3.0	-0.10	-0.06
3.2, 4.0, 5.0, 6.0, 6.4	-0.12	-0.08

注: 根据供需双方协议, 可生产使用其他尺寸的焊丝。

表 15-36 埋弧焊用低合金钢焊丝焊接及热处理规范 (GB/T 12470—2003)

焊丝规格/mm	焊接电流/A	电弧电压/V	电流种类 ^①	焊接速度 / (m/h)		焊丝伸出长度/mm	道间温度/℃	焊后热处理温度 ^{②③} /℃		
1. 6	250 ~ 350	26 ~ 29	直流或交流	18	± 1. 5	13 ~ 19	150 ± 15	620 ± 15		
2. 0	300 ~ 400					19 ~ 32				
2. 5	350 ~ 450	27 ~ 30				22			25 ~ 38	
3. 0	400 ~ 500					23				
3. 2	425 ~ 525									25
4. 0	475 ~ 575									
5. 0	550 ~ 650					29				32 ~ 44
6. 0	625 ~ 725	31							38 ~ 50	
6. 4	700 ~ 800									
		28 ~ 32								

注: 当熔敷金属含 Cr 1.00% ~ 1.50%、Mo 0.40% ~ 0.65% 时, 预热及道间温度为 150℃ ± 15℃, 焊后热处理温度为 690℃ ± 15℃。

当熔敷金属含 Cr 1.75% ~ 2.25%、Mo 0.40% ~ 0.65%; Cr 2.00% ~ 2.50%、Mo 0.90% ~ 1.20% 时, 预热及道间温度为 205℃ ± 15℃, 焊后热处理温度为 690℃ ± 15℃。

当熔敷金属含 Cr 0.60% 以下, Ni 0.40% ~ 0.80%、Mo 0.25% 以下; Ti + V + Zr 0.03% 以下; Cr 0.65% 以下、Ni 2.00% ~ 2.80%、Mo 0.30% ~ 0.80%; Cr 0.65% 以下、Ni 1.5% ~ 2.25%、Mo 0.60% 以下时, 预热及道间温度为 150℃ ± 15℃, 焊后热处理温度为 690℃ ± 15℃。

- ①仲裁试验时, 应采用直流反接施焊。
- ②试件装炉时的炉温不得高于 315℃, 然后以不大于 220℃/h 的升温速度加热到规定温度, 保温 1h。保温后以不大于 195℃/h 的冷却速度炉冷至 315℃ 以下任一温度出陆, 然后空冷至室温。
- ③根据供需双方协议, 也可采用其他热处理规范。

表 15 - 37 埋弧焊用低合金钢焊丝包装尺寸及净质量要求
(GB/T 12470—2003)

焊丝尺寸/ mm	焊丝净质量/kg	轴内径/mm	盘最大宽度/ mm	盘最大外径/ mm
1.6 ~ 6.4	10, 12, 15, 20, 25, 30	带焊丝盘 300 ± 15	供需双方协议	
2.5 ~ 6.4	45, 70, 90, 100	带焊丝盘 610 ± 10	130	800
1.6 ~ 6.4	不带焊丝盘装按供需双方协议			
1.6 ~ 6.4	桶装按供需双方协议			

注：焊丝包装质量偏差应不大于 ±2% 。

7. 埋弧焊用不锈钢焊丝

表 15 - 38 埋弧焊用不锈钢焊丝直径及其极限偏差
(GB/T 17854—1999) (单位：mm)

直径	1.6, 2.0, 2.5	3.2, 4.0, 5.0, 6.0
极限偏差	0 -0.10	0 -0.12

注：根据供需双方协议，可生产其他尺寸的焊丝。

表 15 - 39 埋弧焊用不锈钢焊丝参考焊接规范 (GB/T 17854—1999)

焊丝直 径/mm	焊接电 流/A		焊接电 压/V	电流 种类	焊接速度 / (m/h)		焊丝干伸长 /mm
3.2	500	± 20	30 ± 2	交流或 直流	23	± 1.5	22 ~ 35
4.0	550				25		25 ~ 38

表 15 - 40 埋弧焊用不锈钢焊丝包装尺寸及净质量要求 (GB/T 17854—1999)

焊丝尺寸/mm	焊丝净质量/kg	轴内径/mm	盘最大宽度/mm	盘最大外径/mm
1.6 ~ 6.0	10, 25, 30	带焊丝盘 305 ± 3	65, 120	445, 430
2.5 ~ 6.0	45, 70, 90	供需双方协议确定	125	800
1.6 ~ 6.0	不带焊丝盘装按供需双方协议			
1.6 ~ 6.0	桶装按供需双方协议			

8. 气体保护电弧焊用碳钢、低合金钢焊丝

焊丝按化学成分分为碳钢、碳钼钢、铬钼钢、镍钢、锰钼钢和其他低合金钢六类。焊丝型号按化学成分和采用熔化极气体保护电弧焊时熔敷金属的力学性能进行划分。

焊丝型号由三部分组成：第一部分用字母 ER 表示气体保护电弧焊用碳钢、低合金钢焊丝；第二部分用两位数字表示焊丝熔敷金属的最低抗拉强度；第三部分为短划后的字母或数字，表示焊丝化学成分代号。根据供需双方协商，可在型号后附加扩散氢代号 H×，其中×代表 15、10 或 5。

表 15 -41 气体保护电弧焊用碳钢、低合金钢焊丝直径及其允许偏差
(GB/T 8110—2008) (单位：mm)

包装形式	焊丝直径	允许偏差
直条	1.2、1.6、2.0、2.4、2.5	+0.01 -0.04
	3.0、3.2、4.0、4.8	+0.01 -0.07
焊丝卷	0.8、0.9、1.0、1.2、1.4、1.6、2.0、2.4、2.5	+0.01 -0.04
	2.8、3.0、3.2	+0.01 -0.07
焊丝桶	0.9、1.0、1.2、1.4、1.6、2.0、2.4、2.5	+0.01 0.04
	2.8、3.0、3.2	+0.01 -0.07
焊丝盘	0.5、0.6	+0.01 -0.03
	0.8、0.9、1.0、1.2、1.4、1.6、2.0、2.4、2.5	+0.01 -0.04
	2.8、3.0、3.2	+0.01 -0.07

注：根据供需双方协议，可生产其他尺寸及偏差的焊丝。

表 15 - 42 气体保护电弧焊用碳钢、低合金钢焊丝焊接规范
(GB/T 8110—2008)

焊丝类别	焊丝直径/mm	保护气体	送丝速度/ (mm/s)	电弧电压/V	焊接电流 ^① /A	极性	电极端与工件 距离/mm	焊接速度/ (mm/s)	预热和 道间 温度/℃
碳钢	1.2	见表 15-43	190±10	27~32	260~290	直接 反流	19±3	5.5±1.0	见表 10
	1.6		100±5	25~30	330~360				
其他	1.2		190±10	27~32	300~360		22±3		
	1.6		100±5	25~30	340~420				

注：如果不采用直径 1.2mm 或 1.6mm 的焊丝进行试验，焊接规范应根据需要适当改变。

①对于 ER55 - D2 型号焊丝，直径 1.2mm 焊丝的焊接电流 260 ~ 320A，直径 1.6mm 焊丝的焊接电流为 330 ~ 410A。

表 15 - 43 气体保护电弧焊用碳钢、低合金钢焊丝包装尺寸及净质量要求
(GB/T 8110—2008)

包装形式		尺寸/mm	净质量/kg
直条		—	1、2、5、10、20
无支架焊丝卷		供需双方协商确定	
有支架焊丝卷	内径	170	6
		300	10、15、20、25、30
焊丝盘	外径	100	0.5、0.7、1.0
		200	4.5、5.0、5.5、7
		270、300	10、15、20
		350	20、25
		560	100
		610	150
		760	250、350、450
焊丝桶	外径	400	供需双方协商确定
		500	
		600	150、300

续表

有支架焊丝卷的标准尺寸和净质量		
焊丝净质量/kg	芯轴内径/mm	绕至最大宽度/mm
6	170 ± 3	75
10、15	300 ± 3	65 或 120
20、25、30	300 ± 3	120

注：根据供需双方协议，可包装其他净质量的焊丝。

9. 铝及铝合金焊丝

焊丝按化学成分分为铝、铝铜、铝锰、铝硅、铝镁五类。焊丝型号按化学成分进行划分。焊丝型号由三部分组成：第一部分为字母 SAl，表示铝及铝合金焊丝；第二部分为四位数字，表示焊丝型号；第三部分为可选部分，表示化学成分代号。

表 15 - 44 圆形铝及铝合金焊丝的直径及其允许偏差
(GB/T 10858—2008) (单位：mm)

包装形式	焊丝直径	允许偏差
直条 ^①	1.6、1.8、2.0、2.4、2.5、2.8、 3.0、3.2、4.0、4.8、5.0、6.0、6.4	±0.1
焊丝卷 ^②		+0.01 -0.04
直径 100mm 和 200mm 焊丝盘	0.8、0.9、1.0、1.2、1.4、1.6	
直径 270mm 和 300mm 焊丝盘	0.8、0.9、1.0、1.2、1.4、1.6、 2.0、2.4、2.5、2.8、3.0、3.2	

注：根据供需双方协议，可生产其他尺寸、偏差的焊丝。

- ①铸造直条填充丝不规定直径偏差。
- ②当用于手工填充丝时，其直径允许偏差为 ±0.1。

直条铝及铝合金焊丝长度为 500 ~ 1000mm，允许偏差为 ±5mm。

表 15 - 45 扁平铝及铝合金焊丝的尺寸 (GB/T 10858—2008) (单位：mm)

当量直径	厚度	宽度
1.6	1.2	1.8
2.0	1.5	2.1
2.4	1.8	2.7
2.5	1.9	2.6

续表

当量直径	厚度	宽度
3.2	2.4	3.6
4.0	2.9	4.4
4.8	3.6	5.3
5.0	3.8	5.2
6.4	4.8	7.1

注：扁平铝及铝合金焊丝长度为 500 ~ 1000mm，允许偏差为 ±5mm。

表 15 - 46 铝及铝合金焊丝包装尺寸及净质量要求（GB/T 10858—2008）

包装形式	尺寸/mm	净质量/kg
直条	—	2.5、5、10、25
焊丝卷	①	10、15、20、25
焊丝盘	100	0.3、0.5
	200	2.0、2.5
	270、300	5 ~ 12

注：根据供需双方协议，可包装其他净质量的焊丝。

①焊丝卷尺寸由供需双方协商确定。

10. 铜及铜合金焊丝

焊丝按化学成分分为铜、黄铜、青铜、白铜四类。焊丝型号按化学成分进行划分。焊丝型号由三部分组成：第一部分为字母 SCu，表示铜及铜合金焊丝；第二部分为四位数字，表示焊丝型号；第三部分为可选部分，表示化学成分代号。

表 15 - 47 铜及铜合金焊丝的直径及其允许偏差（GB/T 9460—2008）
（单位：mm）

包装形式	焊丝直径	允许偏差
直条	1.6、1.8、2.0、2.4、2.5、2.8、 3.0、3.2、4.0、4.8、5.0、6.0、6.4	±0.1
焊丝卷 ^①		
直径 100mm 和 200mm 焊丝盘	0.8、0.9、1.0、1.2、1.4、1.6	+0.01
直径 270mm 和 300mm 焊丝盘	0.5、0.8、0.9、1.0、1.2、1.4、1.6、 2.0、2.4、2.5、2.8、3.0、3.2	-0.04

注：根据供需双方协议，可生产其他尺寸、偏差的焊丝。

①当用于手工填充丝时，其直径允许偏差为 ±0.1。

直条铜及铜合金焊丝长度为 500 ~ 1000mm，允许偏差为 ±5mm。

表 15 - 48 铜及铜合金焊丝包装尺寸及净质量要求（GB/T 9460—2008）

包装形式	尺寸/mm	净质量/kg
直条	—	2.5、5、10、25、50
焊丝卷	①	10、15、20、25、50
焊丝盘	100	1.0
	200	4.5、5.0
	270、300	10、12.5、15

注：根据供需双方协议，可包装其他净质量的焊丝。

①焊丝卷尺寸由供需双方协商确定。

11. 镍及镍合金焊丝

焊丝按化学成分分为镍、镍铜、镍铬、镍铬铁、镍钼、镍铬钼、镍铬钴、镍铬钨八类。焊丝型号按化学成分进行划分。焊丝型号由三部分组成：第一部分为字母 SNi，表示镍及镍合金焊丝；第二部分为四位数字，表示焊丝型号；第三部分为可选部分，表示化学成分代号。

表 15 - 49 镍及镍合金焊丝的直径及其允许偏差（GB/T 15620—2008）
(单位：mm)

包装形式	焊丝直径	允许偏差
直条	1.6、1.8、2.0、2.4、2.5、2.8、 3.0、3.2、4.0、4.8、5.0、6.0、6.4	±0.1
焊丝卷①		+0.01 -0.04
直径 100mm 和 200mm 焊丝盘	0.8、0.9、1.0、1.2、1.4、1.6	
直径 270mm 和 300mm 焊丝盘	0.5、0.8、0.9、1.0、1.2、1.4、1.6、 2.0、2.4、2.5、2.8、3.0、3.2	

注：根据供需双方协议，可生产其他尺寸、偏差和包装形式的焊丝。

①当用于手工填充丝时，其直径允许偏差为 ±0.1。

直条铜及铜合金焊丝长度为 500 ~ 1000mm，允许偏差为 ±5mm。

表 15 - 50 镍及镍合金焊丝包装尺寸及净质量要求（GB/T 15620—2008）

包装形式	尺寸/mm	净质量/kg
直条	—	2.5、5、10、25
焊丝卷	①	10、15、20、25

续表

包装形式	尺寸/mm	净质量/kg
焊丝盘规格	100	0.3、0.5、1.0
	200	2.0、2.5
	270、300	5~12

注：根据供需双方协议，可包装其他净质量的焊丝。

①焊丝卷的尺寸由供需双方协商确定。

12. 镁合金焊丝

表 15-51 镁合金焊丝分类、牌号和规格（YS/T 696—2009）

牌号	分类	规格		
		直径/mm	长度/mm	重量/kg
AZ31S AZ61S	直条状	3.0、4.0、5.0、6.0	1000	—
	卷状	1.0~1.5，>1.5~4.0，>4.0~6.0	—	5、10、15
	盘装	0.5~1.5，>1.5~4.0，>4.0~8.0	—	5、10、15 20、25、30

注：经供需双方协商，可提供其他牌号及规格的镁合金焊丝，并在合同中注明。允许供应横截面为圆形或方形的直条状焊丝。

表 15-52 镁合金焊丝的直径及允许偏差（YS/T 696—2009）（单位：mm）

直径	允许偏差	
	A 级	B 级
0.50~1.50	±0.05	±0.15
>1.50~4.00	±0.10	±0.20
>4.00~8.00	±0.15	±0.25

注：直条状镁合金焊丝长度偏差应为 ±5mm。

表 15-53 镁合金焊丝的重量及允许偏差（YS/T 696—2009）（单位：kg）

重量	允许偏差
5	±0.05
10、15	±0.10
20、25、30	±0.15

注：直条状镁合金焊丝每捆（箱）5kg、10kg。

15.3 焊割工具

1. 射吸式焊炬

射吸式焊炬利用氧气和低压或中压乙炔做热源，进行焊接或预热被焊金属。

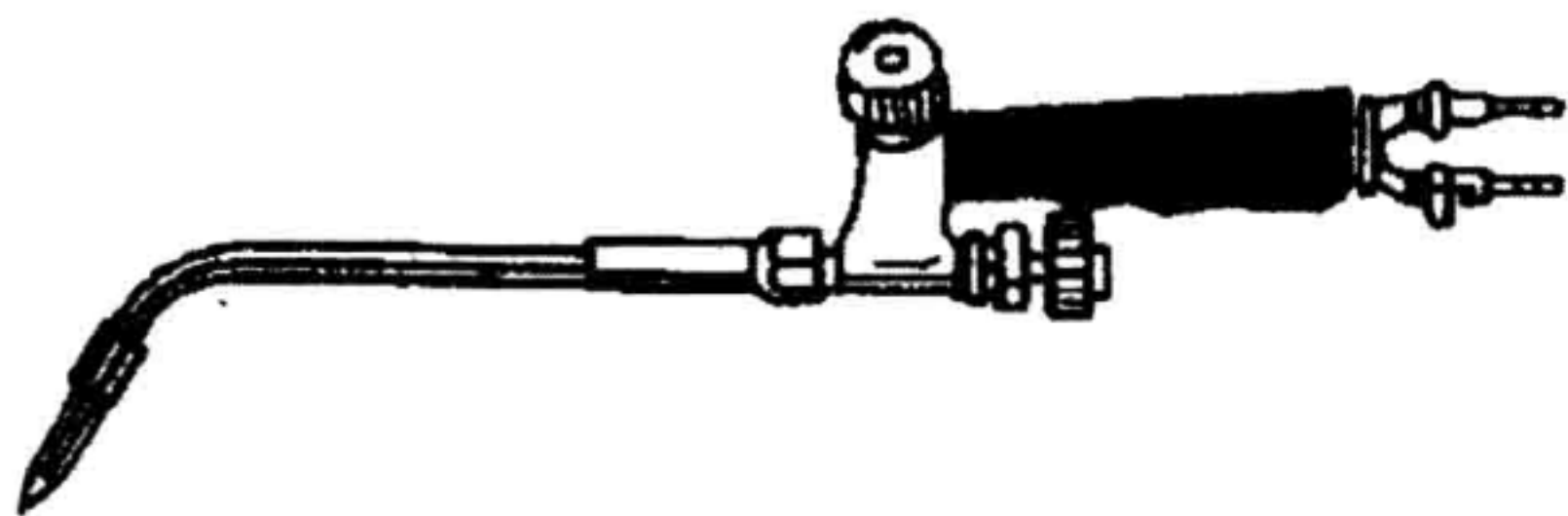


图 15 - 1

表 15 - 54 射吸式焊炬的规格 (JB/T 6969—1993)

型号	焊接低碳 钢厚度/mm	氧气工作 压力/MPa	乙炔使用 压力/MPa	可换焊 嘴数/个	焊嘴孔 径/mm	焊炬总 长度/mm
H01 - 2	0.5 ~ 2	0.1, 0.125, 0.15, 0.2, 0.25	0.001 ~ 0.1	5	0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9	300
H01 - 6	2 ~ 6	0.2, 0.25, 0.3, 0.35, 0.4			0.9, 1.0, 1.1, 1.2, 1.3	400
H01 - 12	6 ~ 12	0.4, 0.45, 0.5, 0.6, 0.7			1.4, 1.6, 1.8, 2.0, 2.2	500
H01 - 20	12 ~ 20	0.6, 0.65, 0.7, 0.75, 0.8			2.4, 2.6, 2.8, 3.0, 3.2	600

2. 射吸式割炬

射吸式割炬利用氧气及低压（或中压）乙炔做热源，以高压氧气作切割气流，对低碳钢进行切割。

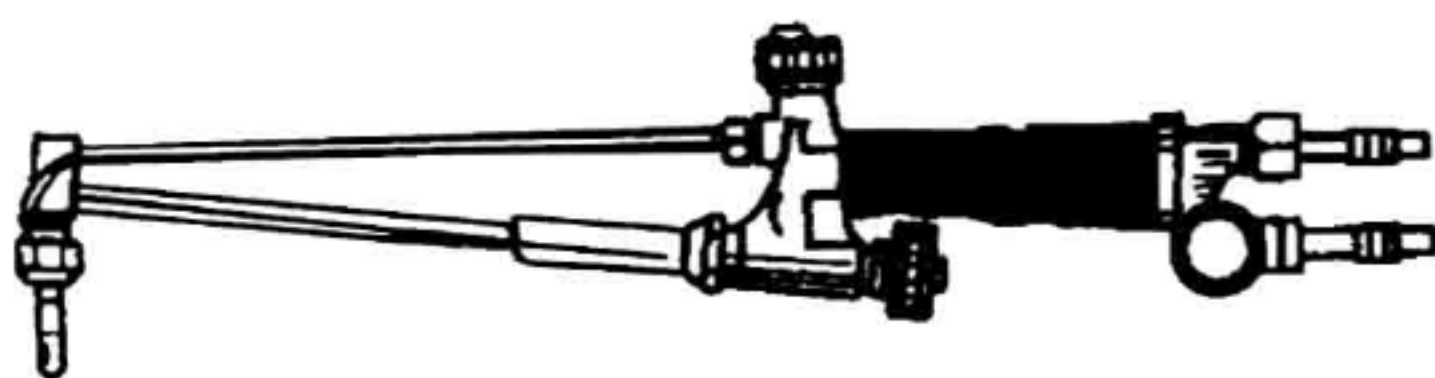


图 15 - 2

表 15 - 55 射吸式割炬的规格 (JB/T 6970—1993)

型号	切割低碳 钢厚度/mm	氧气工作 压力/MPa	乙炔使用 压力/MPa	可换割嘴 数/个	割嘴切割 氧孔 径/mm	焊炬总长 度/mm
G01 - 30	3 ~ 30	0.2, 0.25, 0.3	0.001 ~ 0.1	3	0.7, 0.9, 1.1	500
G01 - 100	10 ~ 100	0.3, 0.4, 0.5			1.0, 1.3, 1.6	550
G01 - 300	100 ~ 300	0.5, 0.65, 0.8, 1.0		4	1.8, 2.2, 2.6, 3.0	650

3. 射吸式焊割两用炬

射吸式焊割两用炬利用氧气及低压（或中压）乙炔做热源，进行焊接、预热或切割低碳钢，适用于使用次数不多但要经常交替焊接和气割的场合。

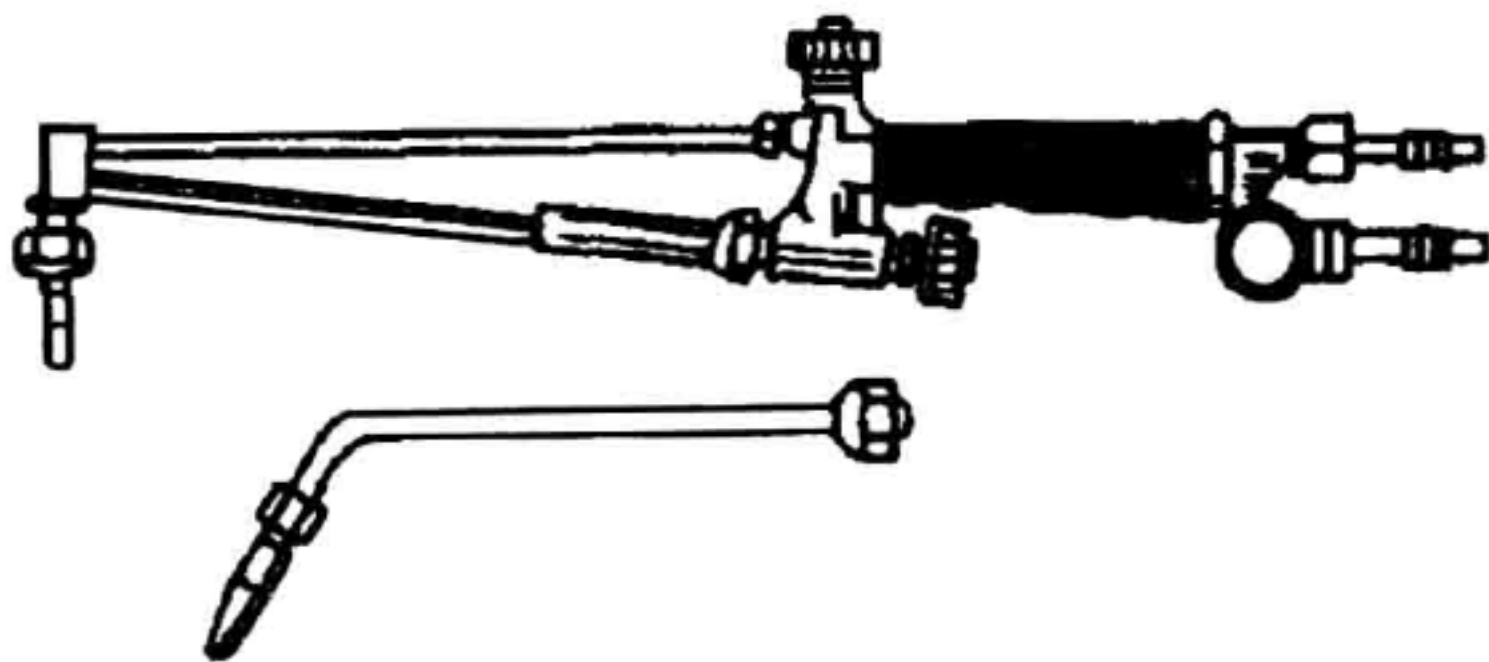


图 15 - 3

表 15 - 56 射吸式焊割两用炬的规格 (JB/T 6970—1993)

型号	应用 方式	适用低碳 钢厚度/mm	气体压力/MPa		焊割嘴 数/个	焊割嘴孔 径范围/mm	焊割炬总 长度/mm
			氧气	乙炔			
HG01 - 3/50A	焊接	0.5 ~ 0.3	0.2 ~ 0.4	0.001 ~ 0.1	5	0.6 ~ 1.0	400
	切割	3 ~ 50	0.2 ~ 0.6	0.001 ~ 0.1	2	0.6 ~ 1.0	

续表

型号	应用方式	适用低碳钢厚度/mm	气体压力/MPa		焊割嘴数/个	焊割嘴孔径范围/mm	焊割炬总长度/mm
			氧气	乙炔			
HG01-6/60	焊接	1~6	0.2~0.4	0.001~0.1	5	0.9~1.3	500
	切割	3~60	0.2~0.4	0.001~0.1	4	0.7~1.3	
HG01-12/200	焊接	6~12	0.4~0.7	0.001~0.1	5	1.4~2.2	550
	切割	10~200	0.3~0.7	0.001~0.1	4	1.0~2.3	

4. 等压式焊炬

等压式焊炬利用氧气和中压乙炔做热源，焊接或预热金属。

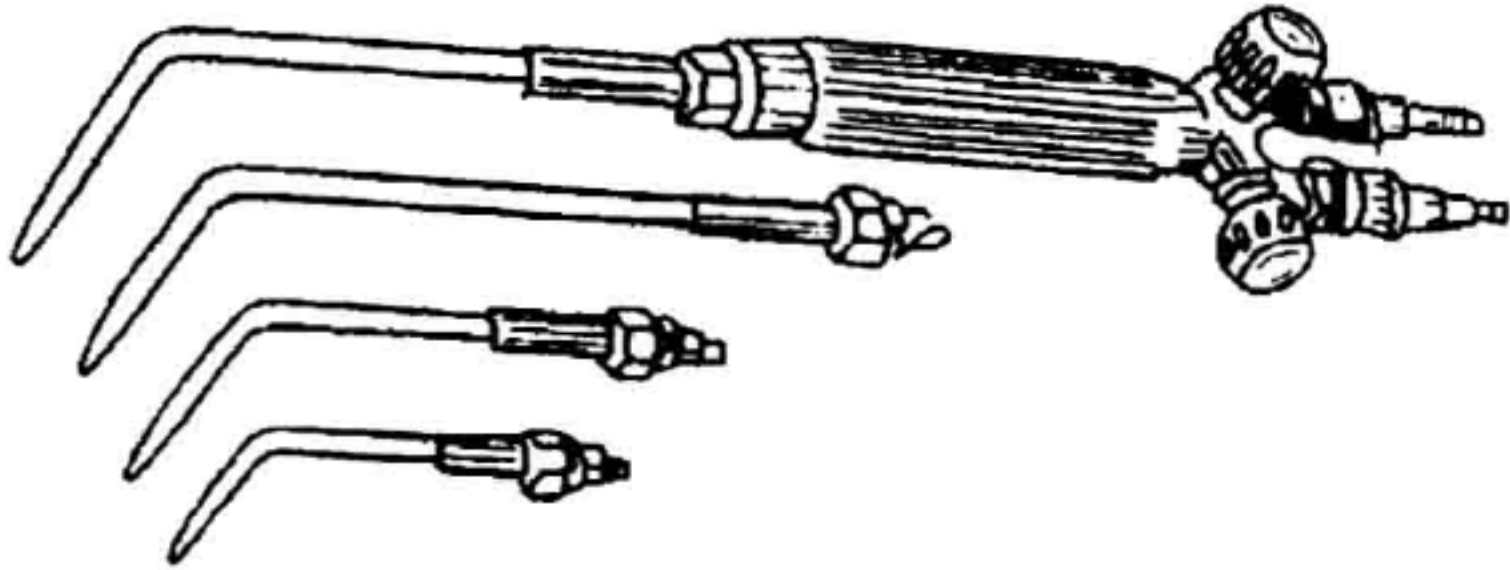


图 15-4

表 15-57 等压式焊炬的规格 (JB/T 7947—1999)

型号	焊嘴号	焊嘴孔径/mm	焊接厚度 (低碳钢)/mm	气体压力 /MPa		焊炬总长度/mm
				氧气	乙炔	
H02-12	1	0.6	0.5~1.2	0.20	0.02	500
	2	1.0		0.25	0.03	
	3	1.4		0.30	0.04	
	4	1.8		0.35	0.05	
	5	2.2		0.40	0.06	

续表

型号	焊嘴号	焊嘴孔径/mm	焊接厚度 (低碳钢) /mm	气体压力 /MPa		焊炬总 长度/mm
				氧气	乙炔	
H02 - 20	1	0.6	0.5 ~ 20	0.20	0.02	600
	2	1.0		0.25	0.03	
	3	1.4		0.30	0.04	
	4	1.8		0.35	0.05	
	5	2.2		0.40	0.06	
	6	2.6		0.50	0.07	
	7	3.0		0.60	0.08	

5. 等压式割炬

等压式割炬利用氧气和中压乙炔做热源，以高压氧气做切割气流切割低碳钢。

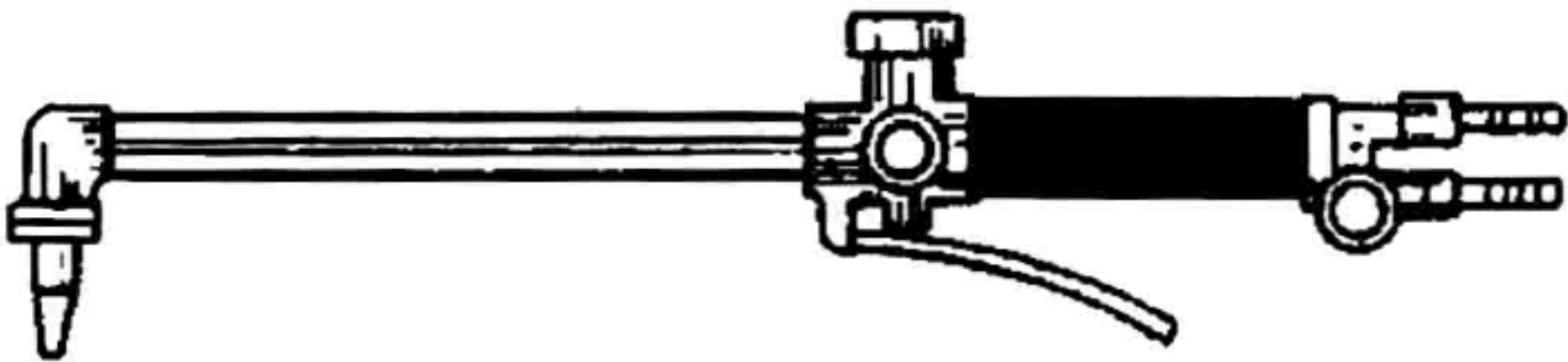


图 15 - 5

表 15 - 58 等压式割炬规格 (JB/T 7947—1999)

型号	焊嘴号	焊嘴孔径/mm	焊接厚度 (低碳钢) /mm	气体压力 /MPa		焊炬总 长度/mm
				氧气	乙炔	
G02 - 100	1	0.7	3 ~ 100	0.20	0.04	550
	2	0.9		0.25	0.04	
	3	1.1		0.30	0.05	
	4	1.3		0.40	0.05	
	5	1.6		0.50	0.06	

续表

型号	焊嘴号	焊嘴孔径/mm	焊接厚度 (低碳钢)/mm	气体压力 /MPa		焊炬总 长度/mm
				氧气	乙炔	
G02 - 300	1	0.7	3 ~ 300	0.20	0.04	650
	2	0.9		0.25	0.04	
	3	1.1		0.30	0.05	
	4	1.3		0.40	0.05	
	5	1.6		0.50	0.06	
	6	1.8		0.50	0.06	
	7	2.2		0.65	0.07	
	8	2.6		0.80	0.08	
	9	3.0		1.00	0.09	

6. 等压式焊割两用炬

等压式焊割两用炬利用氧气和中压乙炔做热源，进行焊接、预热或切割低碳钢，适用于焊接切割任务不多的场合。

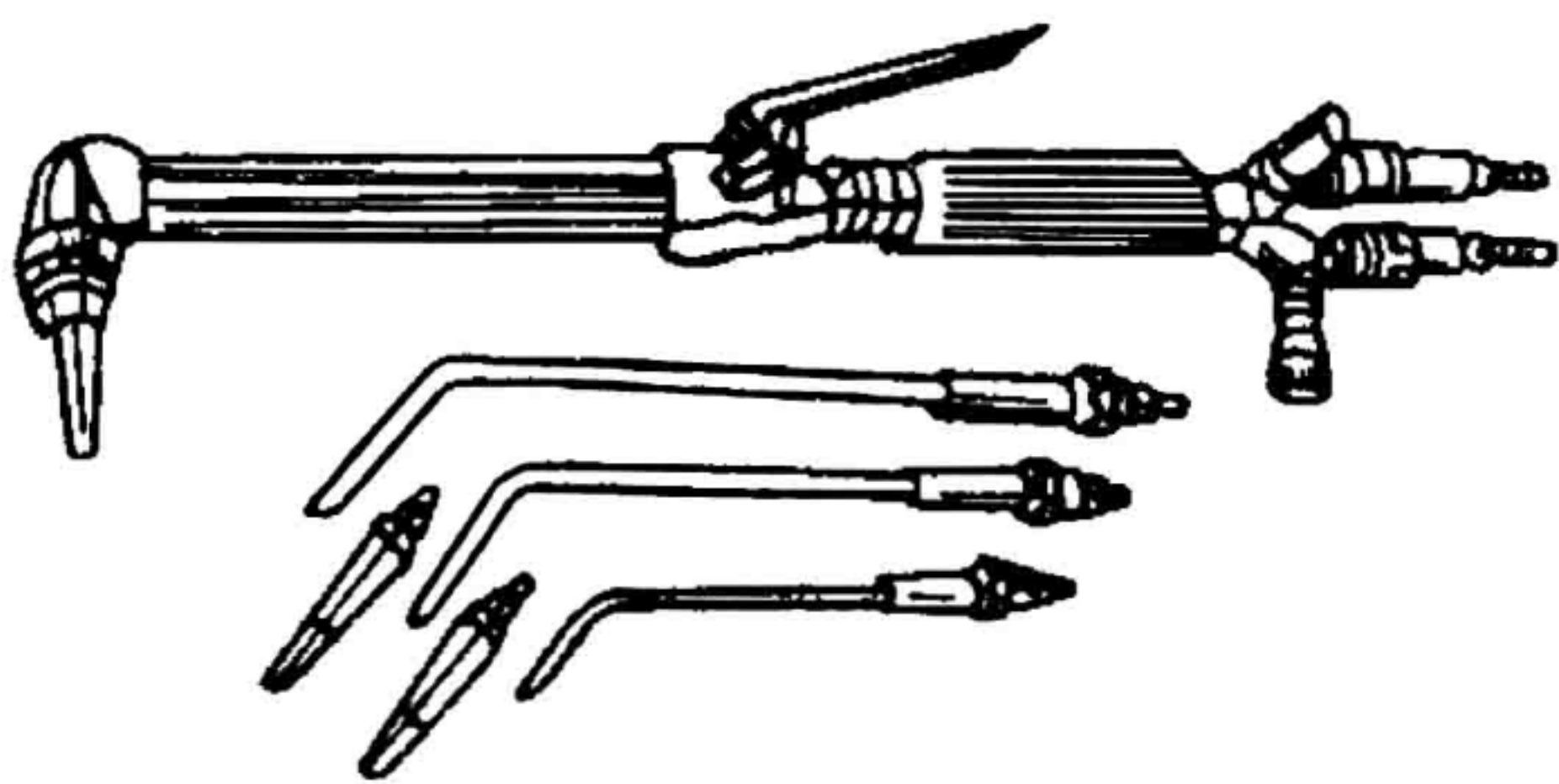


图 15 - 6

表 15 – 59 等压式焊割两用炬的规格（JB/T 7947—1999）

型号	应用方式	焊割嘴号	焊嘴孔径/mm	适用低碳钢厚度/mm	气体压力/MPa		焊割炬总长度/mm
					氧气	乙炔	
HG02 – 12/100	焊接	1	0.6	0.5 ~ 12	0.2	0.02	550
		2	1.4		0.3	0.04	
		3	2.2		0.4	0.06	
	切割	1	0.7	3 ~ 100	0.2	0.04	
		2	1.1		0.3	0.05	
		3	1.6		0.5	0.06	
HG02 – 20/200	焊接	1	0.6	0.5 ~ 20	0.2	0.02	600
		2	1.4		0.3	0.04	
		3	2.2		0.4	0.06	
		4	3.0		0.6	0.08	
	切割	1	0.7	3 ~ 200	0.2	0.04	
		2	1.1		0.3	0.05	
		3	1.6		0.5	0.06	
		4	1.8		0.5	0.06	
		5	2.2		0.65	0.07	

7. 等压式割嘴

等压式割嘴用于氧气及中压乙炔的自动或半自动切割机。

表 15 – 60 等压式割嘴的规格

割嘴号	切割钢板厚度/mm	气体压力/MPa		气体耗量		切割速度/(mm/min)
		氧气	乙炔	氧气/(m ³ /h)	乙炔/(L/h)	
1*	5 ~ 15	≥0.3	>0.03	2.5 ~ 3	350 ~ 400	450 ~ 550
2*	15 ~ 30	≥0.35	>0.03	3.5 ~ 4.5	450 ~ 500	350 ~ 450
3*	30 ~ 50	≥0.45	>0.03	5.5 ~ 6.5	450 ~ 500	250 ~ 350
4*	50 ~ 100	≥0.6	>0.05	9 ~ 11	500 ~ 600	230 ~ 250
5*	100 ~ 150	≥0.7	>0.05	10 ~ 13	500 ~ 600	200 ~ 230
6*	150 ~ 200	≥0.8	>0.05	13 ~ 16	600 ~ 700	170 ~ 200

续表

割嘴号	切割钢板厚度/mm	气体压力/MPa		气体耗量		切割速度/(mm/min)
		氧气	乙炔	氧气/(m ³ /h)	乙炔/(L/h)	
7*	200~250	≥0.9	>0.05	16~23	800~900	150~170
8*	250~300	≥1.0	>0.05	25~30	900~1000	90~150
9*	300~350	≥1.1	>0.05	—	1000~1300	70~90
10*	350~400	≥1.3	>0.05	—	1300~1600	50~70
11*	400~450	≥1.5	>0.05	—	—	50~65

8. 火焰割嘴

火焰割嘴用于火焰切割机械及普通手工割炬，可与 JB/T 7947—1999、JB/T 6970—1993规定的割炬配套使用。

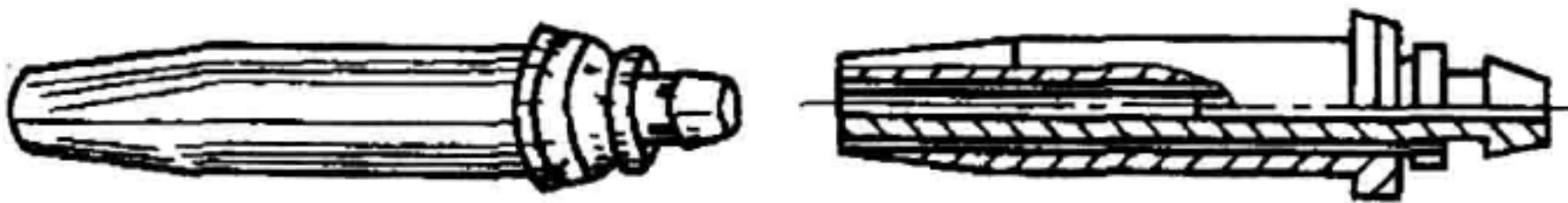


图 15-7

表 15-61 火焰割嘴的型号及参数 (JB/T 7950—2014)

型号	品种代号	加工方法	切割氧压力/MPa	燃气
GK1-1~7	1	电铸法	0.7	乙炔
GK2-1~7	2			
GK3-1~7	3			液化石油气
GK4-1~7	4			
GK1-1A~7A	1		0.5	乙炔
GK2-1A~7A	2			
GK3-1A~7A	3			液化石油气
GK4-1A~7A	4			
GKJ1-1~6 GKJ1-7A	1	机械加工法	0.7	乙炔
GKJ2-1~7	2			

续表

型号	品种 代号	加工方法	切割氧 压力/MPa	燃气
GKJ3 - 1 ~ 7	3	机 械 加 工 法	0.7	液化石 油气
GKJ4 - 1 ~ 7	4			
GKJ1 - 1A ~ 7A	1		0.5	乙炔
GKJ2 - 1A ~ 7A	2			
GKJ3 - 1A ~ 7A	3			液化 石油气
GKJ4 - 1A ~ 7A	4			

表 15 - 62 火焰割嘴的规格

割嘴规 格号	割嘴喉 部直径/ mm	切割厚度/ mm	切割速度/ (mm/min)	气体压力/MPa			切口宽度/mm ≤
				氧气	乙炔	液化油 气	
1	0.6	5 ~ 10	750 ~ 600	0.7	0.025	0.03	1
2	0.8	10 ~ 20	600 ~ 450				1.5
3	1.0	20 ~ 40	450 ~ 380				2
4	1.25	40 ~ 60	380 ~ 320		0.03	0.035	2.3
5	1.5	60 ~ 100	320 ~ 250				3.4
5	1.75	100 ~ 150	250 ~ 160		0.035	0.04	4
7	2.0	150 ~ 180	160 ~ 130				4.5
1A	0.6	5 ~ 10	560 ~ 450	0.5	0.025	0.03	1
2A	0.8	10 ~ 20	450 ~ 340				1.5
3A	1.0	20 ~ 40	340 ~ 250				2
4A	1.25	40 ~ 60	250 ~ 210		0.03	0.035	2.3
5A	1.5	60 ~ 100	210 ~ 180				3.4

9. 便携式微型焊炬

便携式微型焊炬由焊炬、氧气瓶、丁烷气瓶、压力表和回火防止器等部件组成，其中两个气瓶固定于手提架中，便于携带外出进行现场焊接。

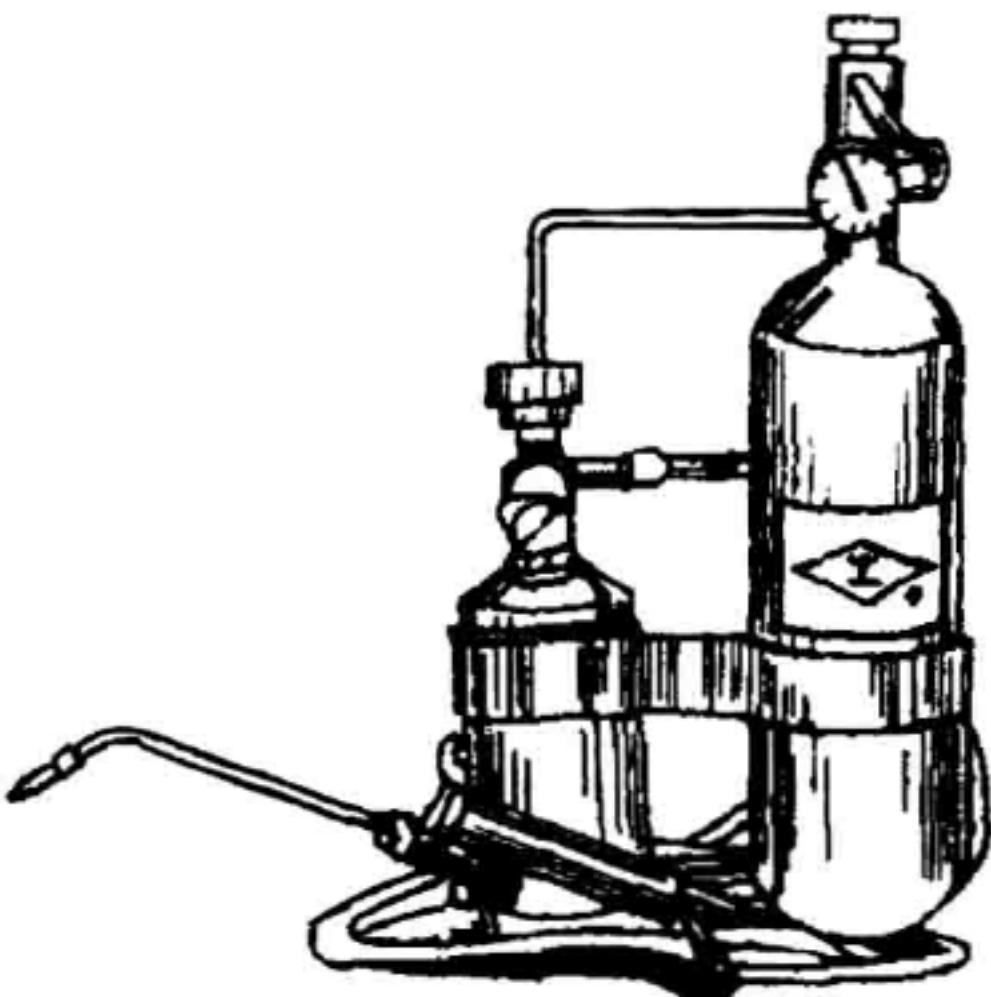


图 15 - 8

表 15 - 63 便携式微型焊炬的规格

型号	焊嘴号	氧气工作 压力/MPa	丁烷气工作 压力/MPa	焰芯长度 /mm ≥	焊接厚 度/mm
H03 - BB - 1.2	1	0.05 ~ 0.25	0.02 ~ 0.25	5	0.2 ~ 0.5
	2			7	0.5 ~ 0.8
	3			10	0.8 ~ 1.2
H03 - BC - 3	1	0.1 ~ 0.3	0.02 ~ 0.35	6	0.5 ~ 3
	2			8	
	3			11	

注：上海产品 HPJ - II 型焊炬为分体式，相当于行业标准中的 H03 - BC - 3。其一次充气后连续工作时间为 4h，总质量为 3.9kg。

10. 双头冰箱焊炬

双头冰箱焊炬以氧气和低压乙炔（或用中压乙炔）做热源，采用双头焊嘴，以便同时加热焊接管件类工件，多用于冰箱等电器设备的制造和维修。



图 15 - 9

表 15 - 64 双头冰箱焊炬的规格

型号	焊嘴		工作压力/MPa		质量/kg
	数目	孔径/mm	氧气	乙炔	
BH - 6A	2	1	0.45	0.001 ~ 0.1	0.38
BH - 6B	2	0.9	0.40	0.001 ~ 0.1	0.38
BH - 6C	2	1	0.45	0.001 ~ 0.1	0.36
BH - 6D	2	0.8	0.30	0.001 ~ 0.1	0.36
BH - 6F	2	0.9	0.40	0.001 ~ 0.1	0.38

注：焊炬总长度为 380mm。

11. 碳弧气刨炬

碳弧气刨炬供夹持碳弧气刨碳棒，配合直流或交流电焊机和空气压缩机，用于对各种金属工件进行碳弧气刨加工。

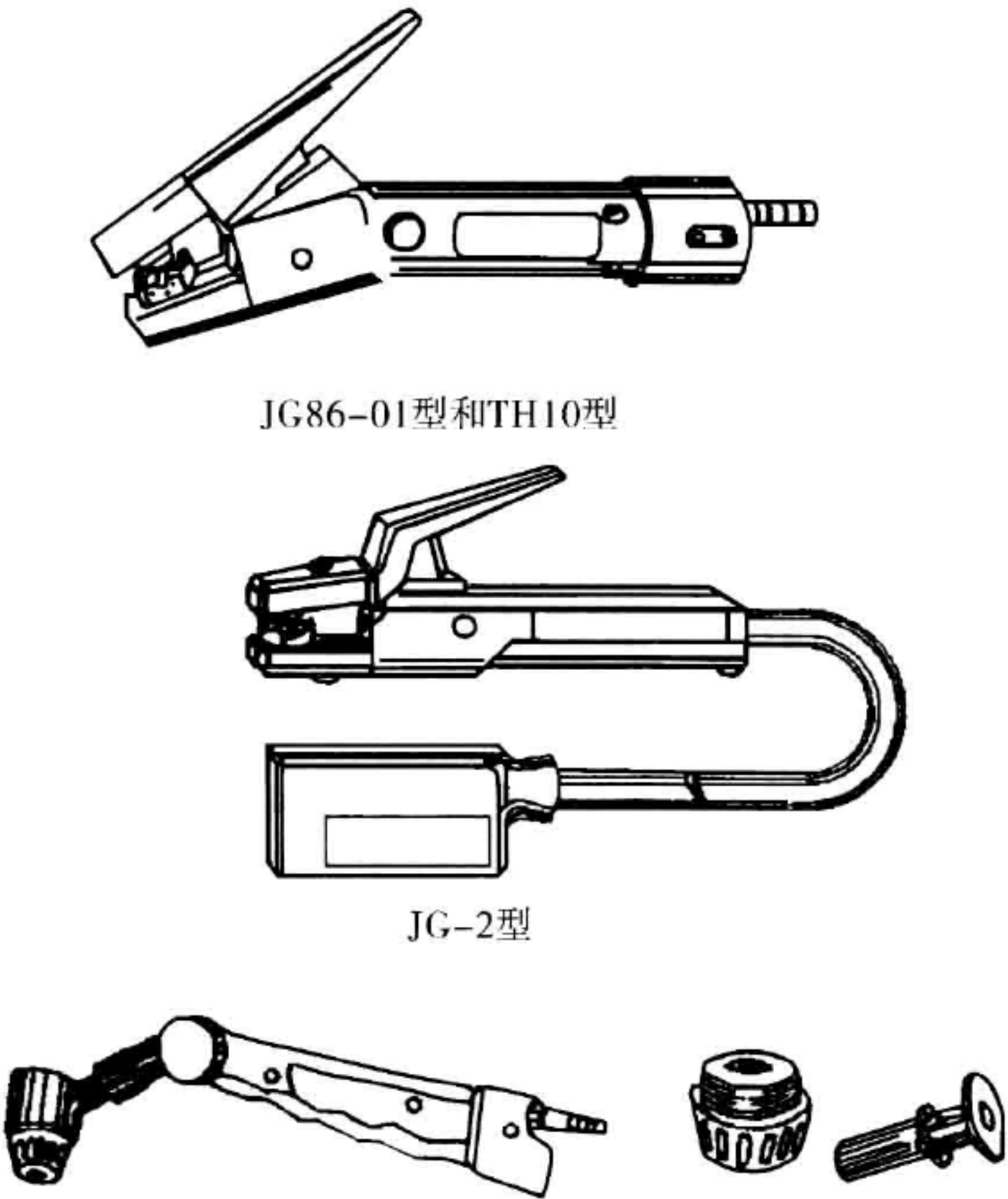


图 15 - 10

表 15 - 65 碳弧气刨炬的规格

型号	适用电流/A ≤	夹持力/N	外形尺寸/mm	质量/kg
JG86 - 01	600	30	275 × 40 × 105	0.7
TH - 10	500	30	—	—
JG - 2	700	30	235 × 32 × 90	0.6
78 - 1	600	机械紧固	278 × 45 × 80	0.5

- 注：①压缩空气工作压力为 0.5 ~ 0.6MPa。
- ②适用碳棒规格（mm）：圆形（直径）为 4 ~ 10，矩形（厚 × 宽）为 4 × 12 ~ 5 × 20。
- ③78 - 1 型碳弧气刨炬配备夹持直径 6mm 圆形碳棒夹头一只，另备有夹持不同规格碳棒的夹头供选购：圆形（直径）（mm）为 4、5、6、7、8、10，矩形（厚 × 宽）（mm）为 4 × 12、5 × 12。
- ④JG - 2 型碳弧气刨炬分带电缆和不带电缆两种，其他型号均不带电缆。
- ⑤TH - 10 型碳弧气刨炬的外形与 JG86 - 01 型的相似。

12. 干式回火保险器

干式回火保险器安装在焊（割）炬、喷焊（涂）炬等工具尾端或乙炔气瓶、输气管道上，用于防止乙炔气（或丙烷气等燃气）或氧气回火引起的燃烧爆炸事故。

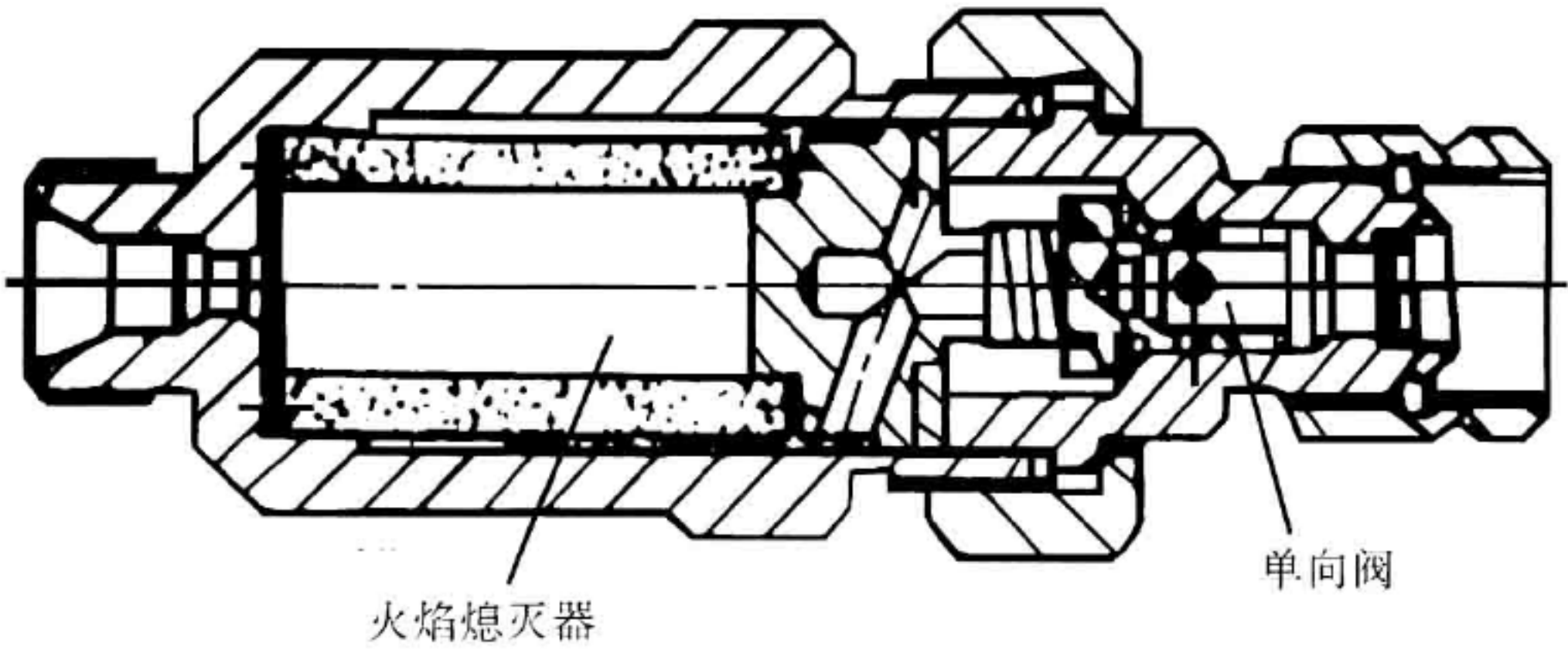


图 15 - 11

表 15 - 66 干式回火保险器的规格 (JB/T 7437—1994)

型号		HF - W1 尾端式	HF - P1 钢瓶式	HF - P2 钢瓶式	HF - G1 管道式
工作压力 /MPa	乙炔	0.01 ~ 0.15	0.01 ~ 0.15	0.01 ~ 0.15	0.01 ~ 0.15
	氧气	0.1 ~ 1			
气流流量 / (m ³ /h)	乙炔	0.3 ~ 4.5	0.4 ~ 6	0.4 ~ 6	0.95 ~ 4.7
	氧气	3.5 ~ 15			
外形尺寸 /mm	直径	22	31.2	25.2	42
	长度	116	93	73	98
质量/kg		0.11	0.25	0.15	0.43

注：尾端式干式回火保险器每盒内装乙炔用和氧气用各 1 只。

15.4 焊割器具及用具

1. 氧气瓶

氧气瓶是一种储存和运输氧气用的高压容器，以供气焊、气割及其他方面使用。氧气瓶为钢质的圆柱形无缝气瓶，端部装有瓶阀，是开闭氧气的阀门。

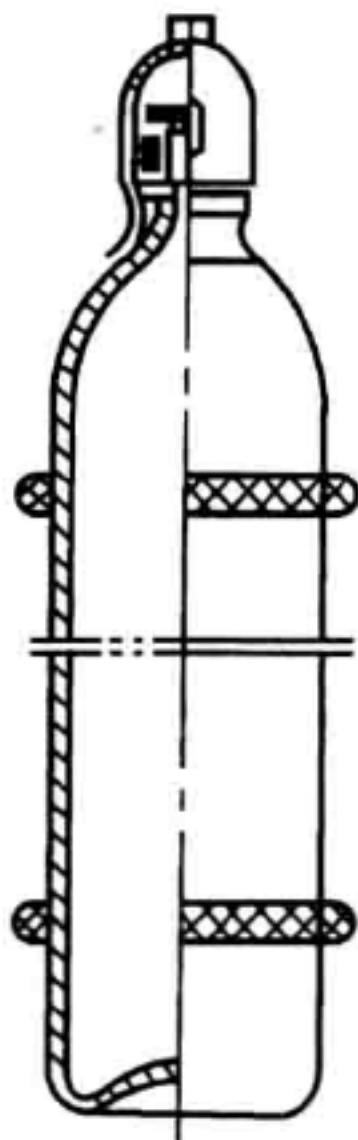


图 15 - 12

表 15 - 67 氧气瓶的规格 (GB 5099—1994)

规格	容积/L	工作压力 /MPa	外形尺寸/mm		瓶体表面漆色	采用瓶 阀规格	质量 /kg
			外径	高度			
33	33	15	219	1150	天蓝	QF - 2 铜阀	45
40	40	15	219	1370	天蓝	QF - 2 铜阀	55
44	44	15	219	1490	天蓝	QF - 2 铜阀	57

2. 溶解乙炔瓶

溶解乙炔瓶是一种利用乙炔能溶解于丙酮的特性，用来储存和运输溶解乙炔的容器，以供气焊、气割及其他方面使用，使用方便，安全可靠。

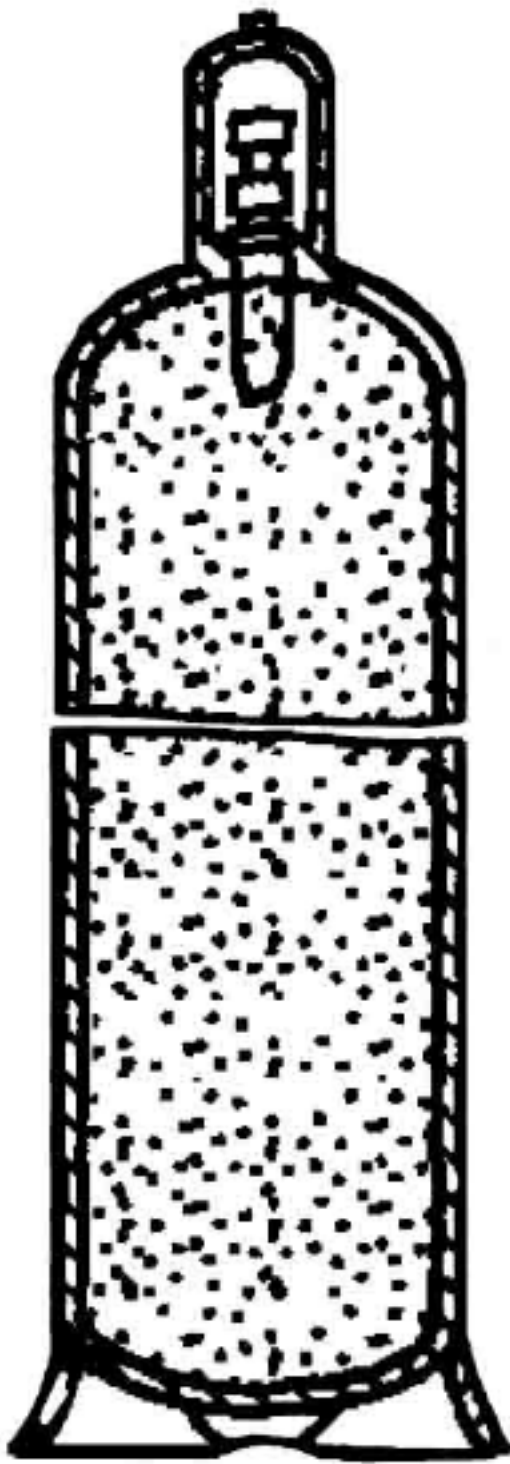


图 15 - 13

表 15 - 68 溶解乙炔瓶的规格

公称直径/mm	公称容积/L	肩部轴向间隙/mm	丙酮充装量允许偏差/kg
160	10	1.2	+0.1
180	16	1.6	0
210	25	2.0	+0.2 0

续表

公称直径/mm	公称容积/L	肩部轴向间隙/mm	丙酮充装量允许偏差/kg
250	40	2.5	+0.4 0
300	60		+0.5 0

3. 乙炔发生器

乙炔发生器将电石（碳化钙）和水装入发生器内，使其产生乙炔气体，供气焊、气割使用。

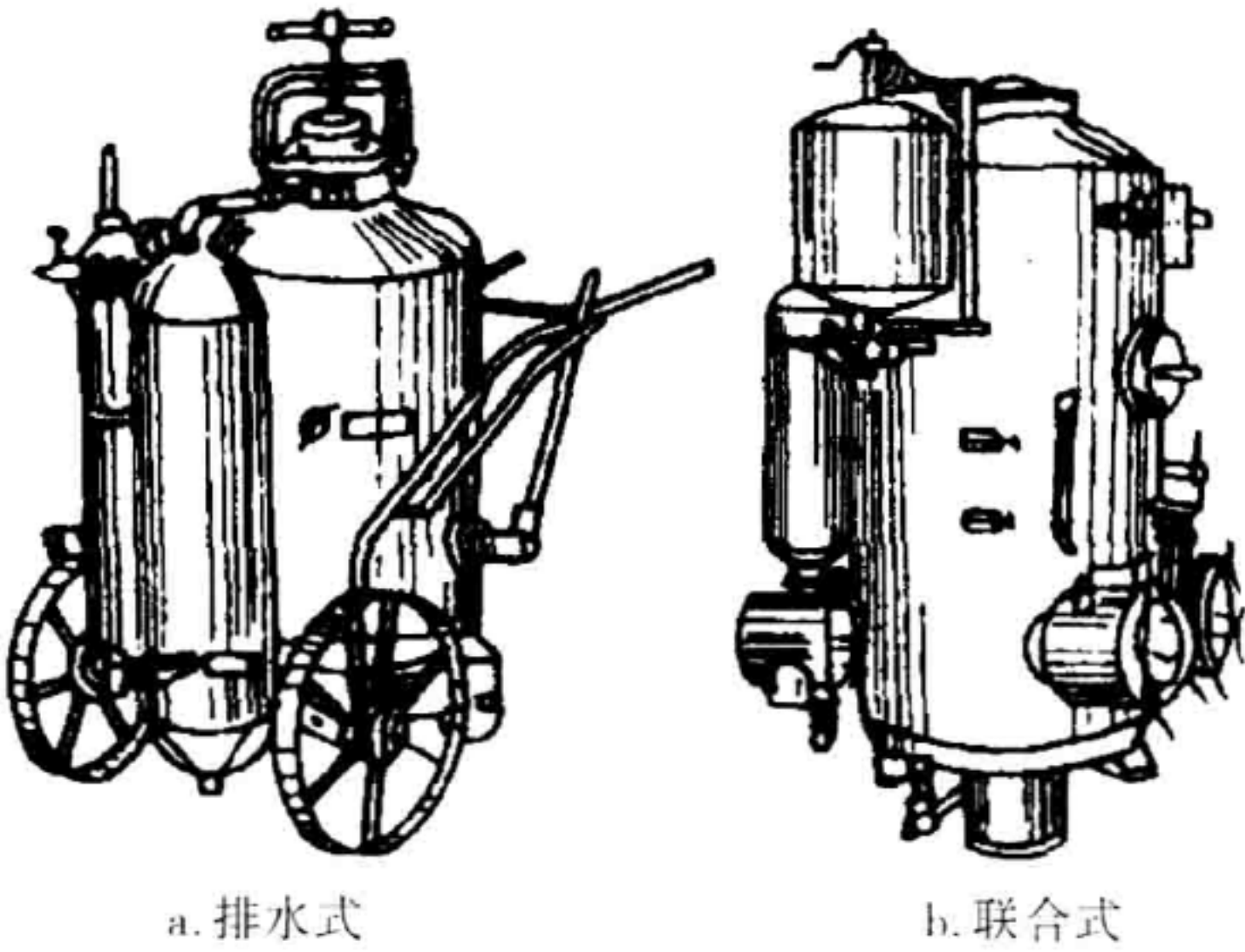


图 15 - 14

表 15 - 69 乙炔发生器的规格

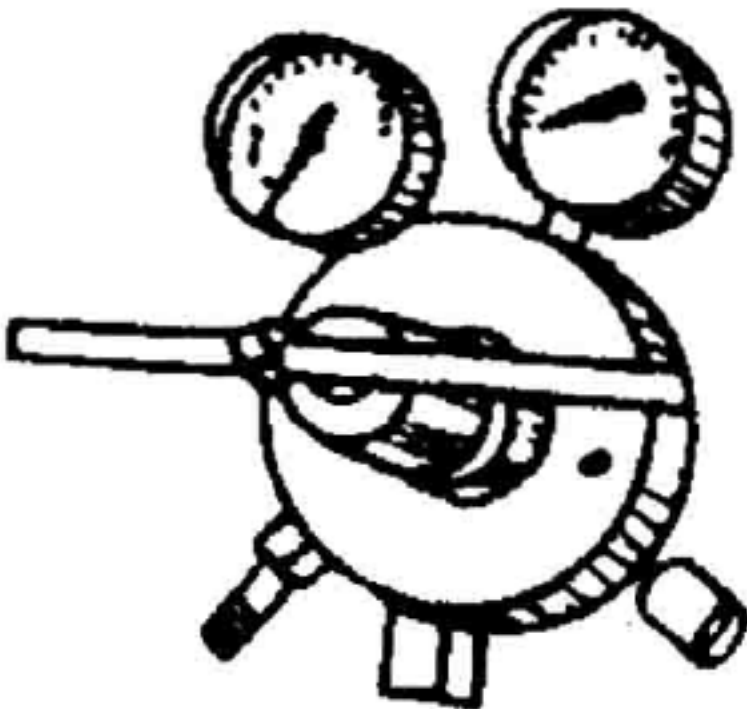
型号		Q3 - 0.5	Q3 - 1	Q3 - 3	Q4 - 5	Q4 - 10
结构形式		(移动) 排水式		(固定) 排水式	(固定) 联合式	
外形尺寸 /mm	长	515	1210	1050	1450	1700
	宽	505	675	770	1375	1800
	高	930	1150	1730	2180	2690
正常生产率/ (m ³ /h)		0.5	1	3	5	10

续表

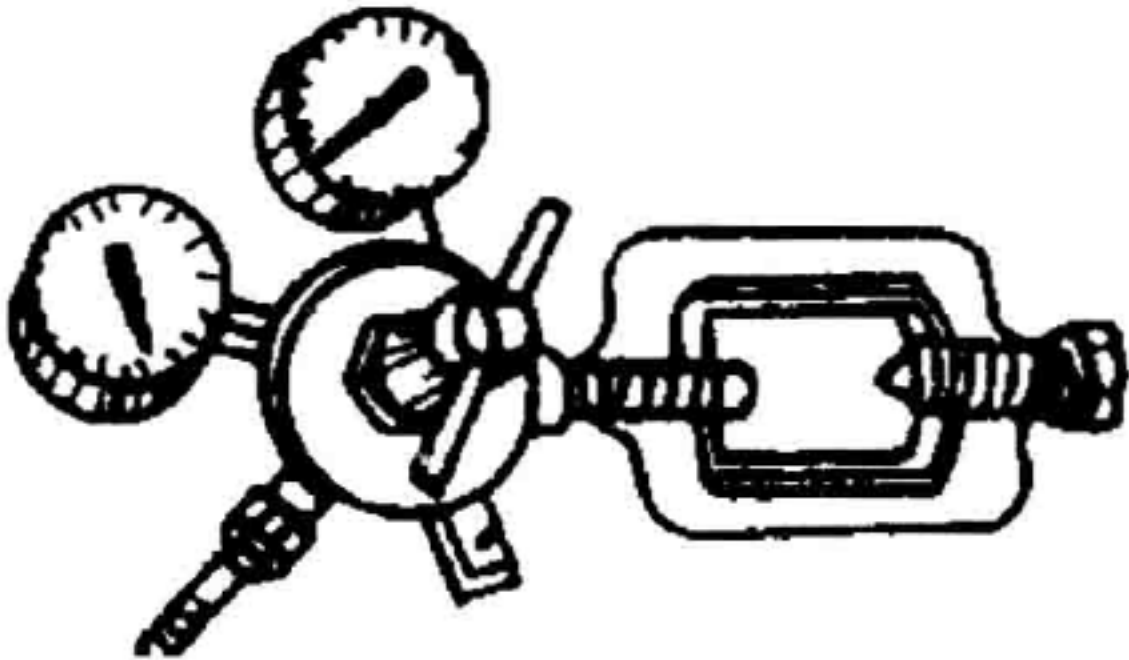
型号	Q3 - 0.5	Q3 - 1	Q3 - 3	Q4 - 5	Q4 - 10
乙炔工作压力 /MPa	0.045 ~ 0.1			0.1 ~ 0.12	0.045 ~ 0.1
净重/kg	45	115	260	750	980

4. 氧气、乙炔减压器

氧气减压器接在氧气瓶出口处，将氧气瓶内的高压氧气调节到所需的低压氧气。乙炔减压器接在乙炔发生器出口处，将乙炔压力调到所需的低压。



a. 氧气减压器



b. 乙炔减压器

图 15 - 15

表 15 - 70 氧气、乙炔减压器的规格

介质	类型	额定（最大） 进口压力/MPa	额定（最大） 出口压力/MPa	额定流量 /（m ³ /h）
30MPa 以下 氧气和其他 压缩气体	0	0 ~ 30 ^①	0.2	1.5
	1		0.4	5
	2		0.6	15
	3		1.0	30
	4		1.25	40
	5		2	50

续表

介质	类型	额定（最大） 进口压力/MPa	额定（最大） 出口压力/MPa	额定流量 /（m ³ /h）
溶解乙炔	1	2.5	0.08	1
	2		<0.15	5 ^②

注：①压力指 15℃ 时的气瓶最大充气压力。
②一般建议应避免流量大于 1m³/h。

5. 氧气、乙炔快速接头

氧气、乙炔快速接头是用于各种气焊、气割工具与氧气、乙炔胶管之间的快速连接件，装拆迅速，使用方便，密封性好，节约气源，由阳接头（与工具尾端连接）和进气接头（与气体胶管连接）两部分组成。

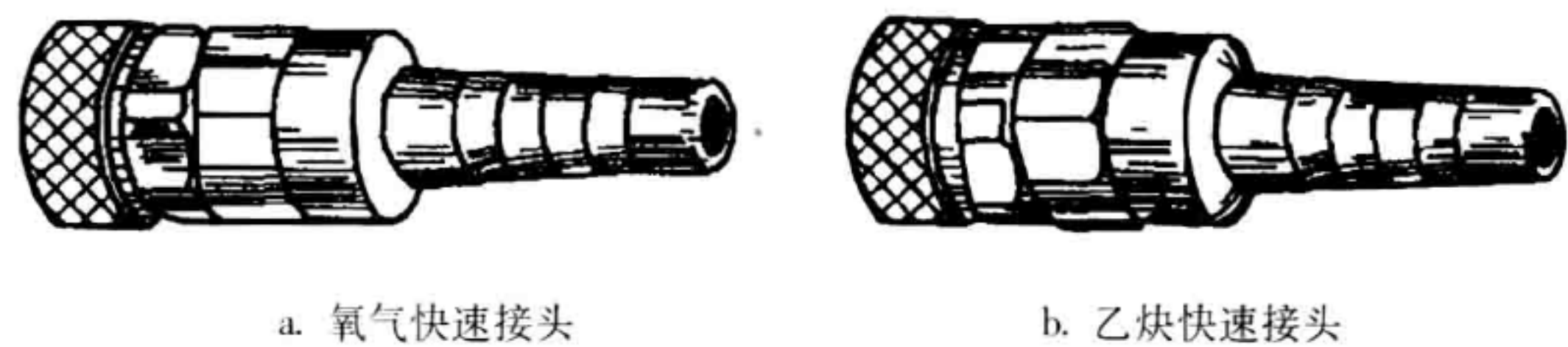


图 15 - 16

表 15 - 71 氧气、乙炔快速接头的规格

品种	型号	进气接头 连接处 外径/mm	连接状况 总长度 /mm	气体工作 压力/MPa ≤	总质量 /g	适用气体
氧气快 速接头	JYJ - 75 I	10.5	80	1	66	氧气或空气 等其他中性 气体
	JYJ - 75 II		86		73.5	
乙炔快 速接头	JRJ - 75 I	10.5	80	0.15	66	乙炔或丙烷、 煤气等可燃 气体
	JRJ - 75 II		86		73.5	

6. 焊工锤

焊工锤用于电焊加工中除锈、除焊渣。

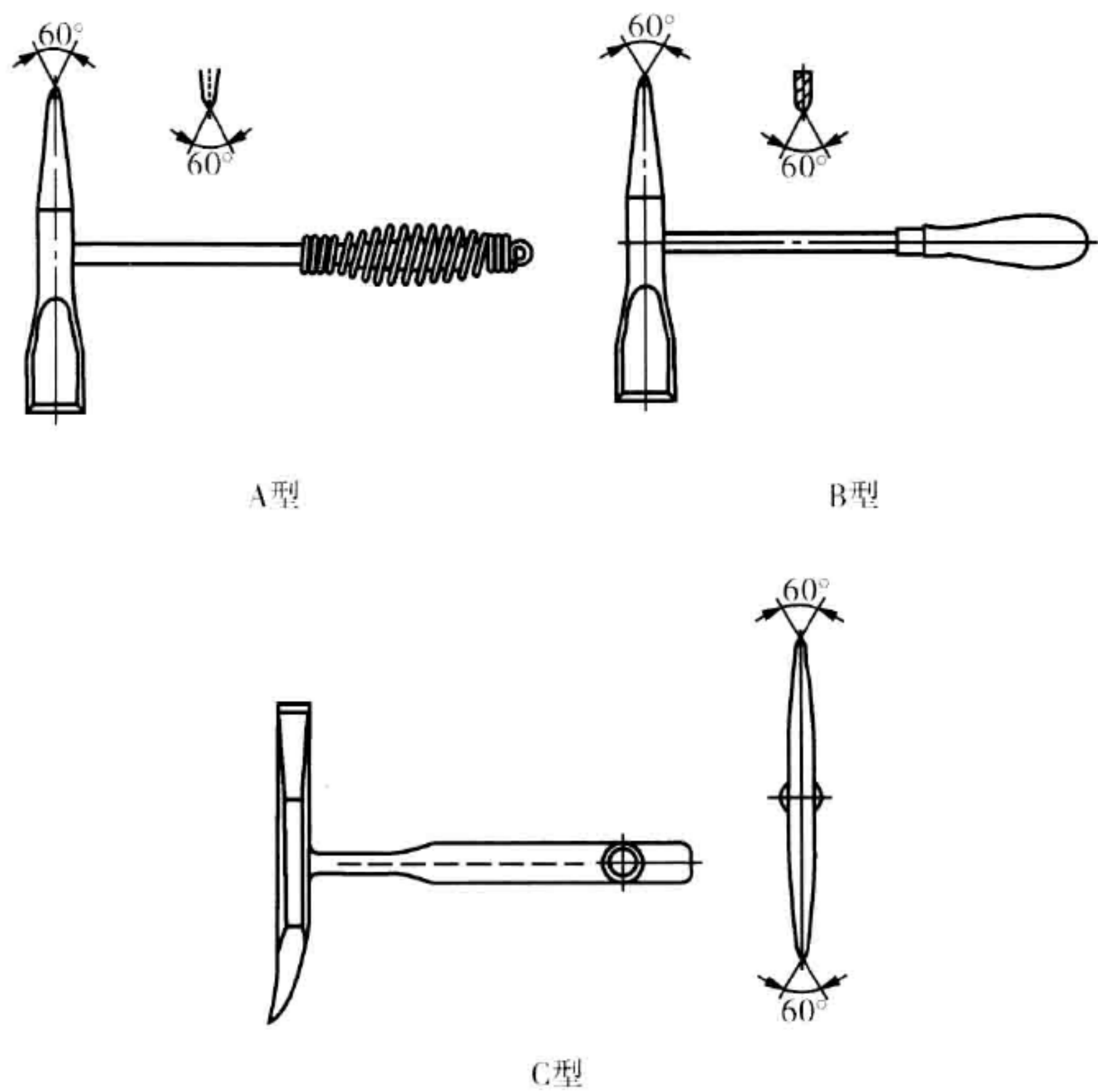


图 15 - 17

7. 电焊钳

电焊钳用于夹持电焊条进行焊条电弧焊接。

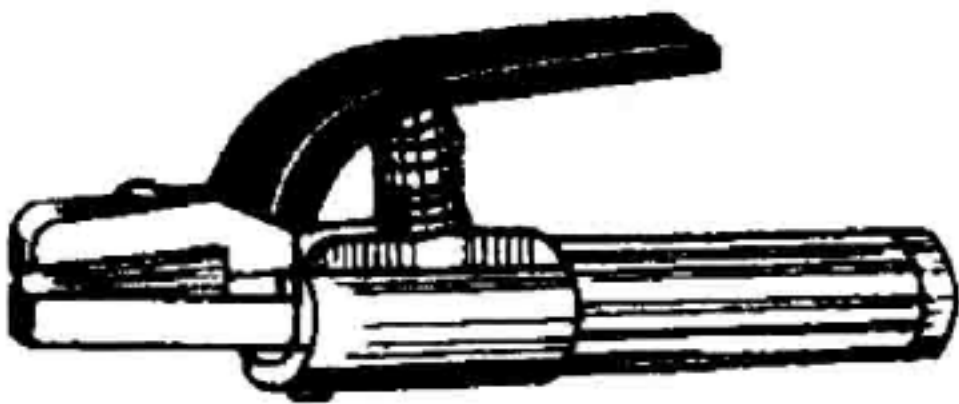


图 15 - 18

表 15 - 72 电焊钳的规格 (QB 1518—1992)

规格	额定焊接 电流/A	负载持续 率/%	工作电压 /V ≈	适用焊条 直径/mm	能接电缆横截 面积/mm ² ≥	温升 /℃ ≤
160 (150)	160 (150)	60	26	2.0 ~ 4.0	25	35
250	250	60	30	2.5 ~ 5.0	35	40

续表

规格	额定焊接 电流/A	负载持续 率/%	工作电压 /V ≈	适用焊条 直径/mm	能接电缆横截 面积/mm ² ≥	温升 /℃ ≤
315 (300)	315 (300)	60	32	3.2 ~ 5.0	35	40
400	400	60	36	3.2 ~ 6.0	50	45
500	500	60	40	4.0 ~ (8.0)	70	45

注：括号中的数值为非推荐数值。

8. 纯铜烙铁

纯铜烙铁是用锡铅钎料进行烙铁钎焊的工具，规格（质量）为 0.125kg、0.25kg、0.30kg、0.50kg、0.75kg。

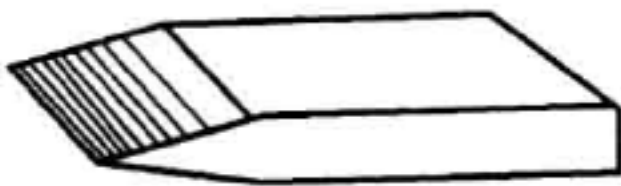


图 15 - 19

9. 气焊眼镜

气焊眼镜用于保护气焊工人的眼睛，不致受强光照射和避免熔渣溅入眼内，其镜片有深绿色镜片和浅绿色镜片两种。



图 15 - 20

10. 焊接面罩

焊接面罩用于保护电焊工人的头部及眼睛，不致受电弧紫外线及飞溅熔渣的灼伤。

表 15 - 73 焊接面罩的规格（GB/T 3609.1—2008）

品种	外形尺寸/mm			观察窗 尺寸/mm	质量（除去 附件）/g ≤
	长度	宽度	深度		
手持式、头戴式、 头盔式	310 230	210	120	90 × 40	500

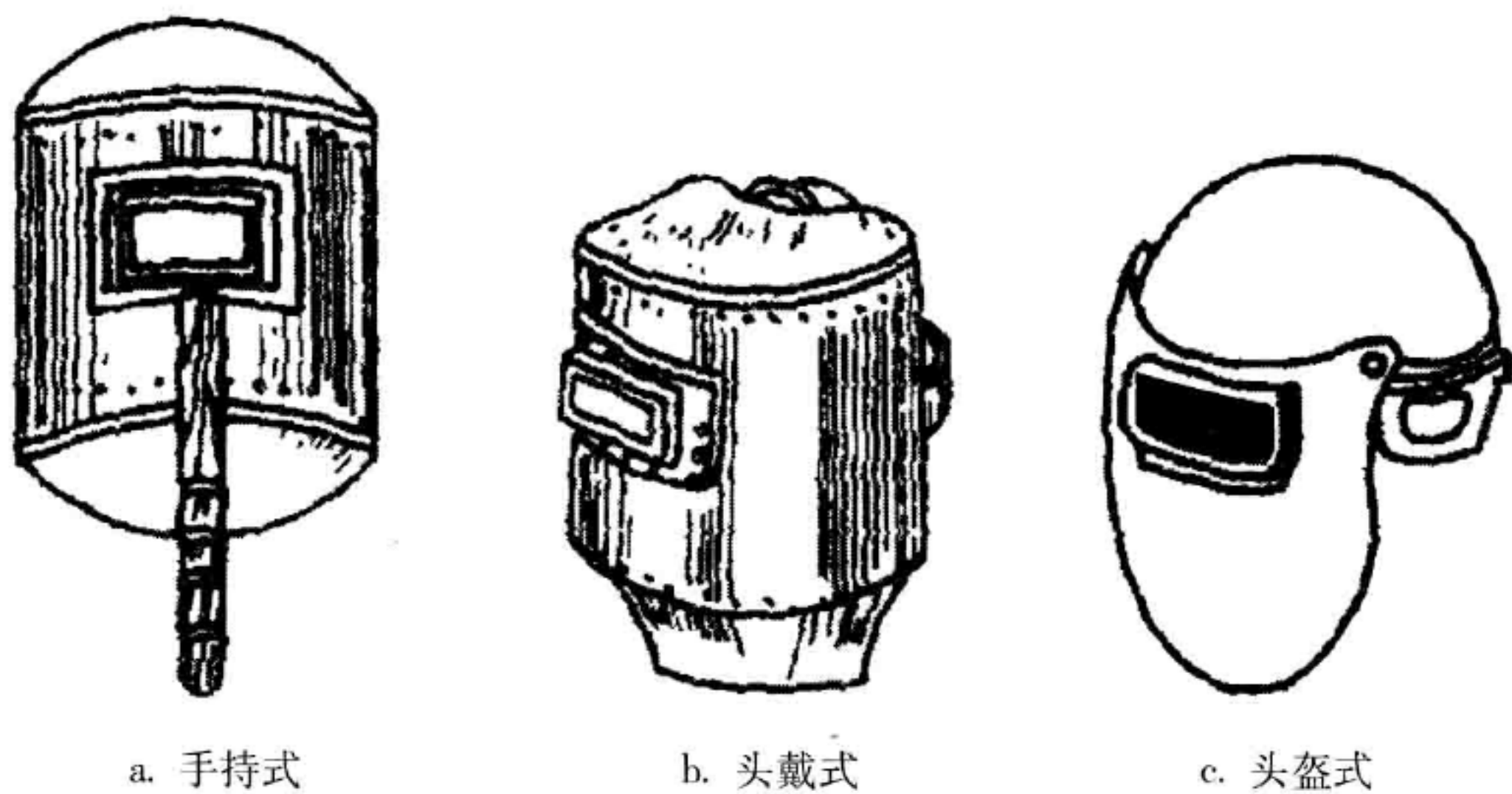


图 15-21

11. 焊接滤光片

焊接滤光片装在焊接面罩上，用于保护眼睛。

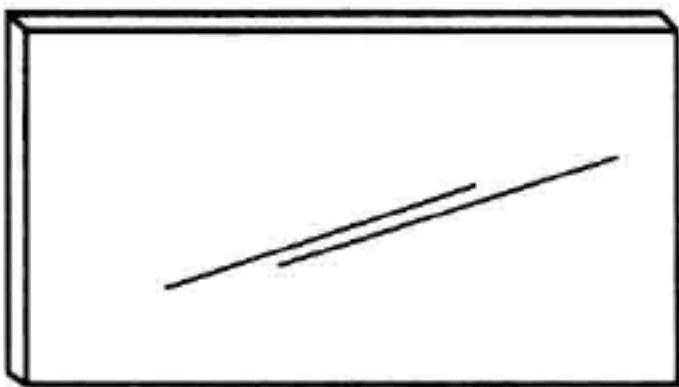


图 15-22

表 15-74 焊接滤光片的规格（GB/T 3609.2—2009）

规格尺寸 /mm	单镜片：长方形（包括单片眼罩）长×宽≥108×50，厚度≤3.8 双镜片：圆镜片直径≥φ50，不规则镜片水平基准长度≥45，垂直基准长度≥40，高度、厚度≤3.2						
颜色	滤光片的颜色为混合色，其透射比最大值的波长应在 500～620nm 之间。 左右眼滤光片的色差应满足 GB 14866—2006 的要求						
滤光片 遮光号	1.2, 1.4, 1.7, 2	3, 4	5, 6	7, 8	9, 10, 11	12, 13	14
适用电 弧范围	防侧光与杂散光	辅助 工具	≤30A	30～ 75A	75～ 200A	200～ 400A	≥400A

15.5 喷焊喷涂枪

1. 金属粉末喷焊炬

金属粉末喷焊炬用氧－乙炔焰和一种特殊的送粉机构，将喷焊或喷涂合金粉末喷射在工件表面，以完成喷涂工艺。

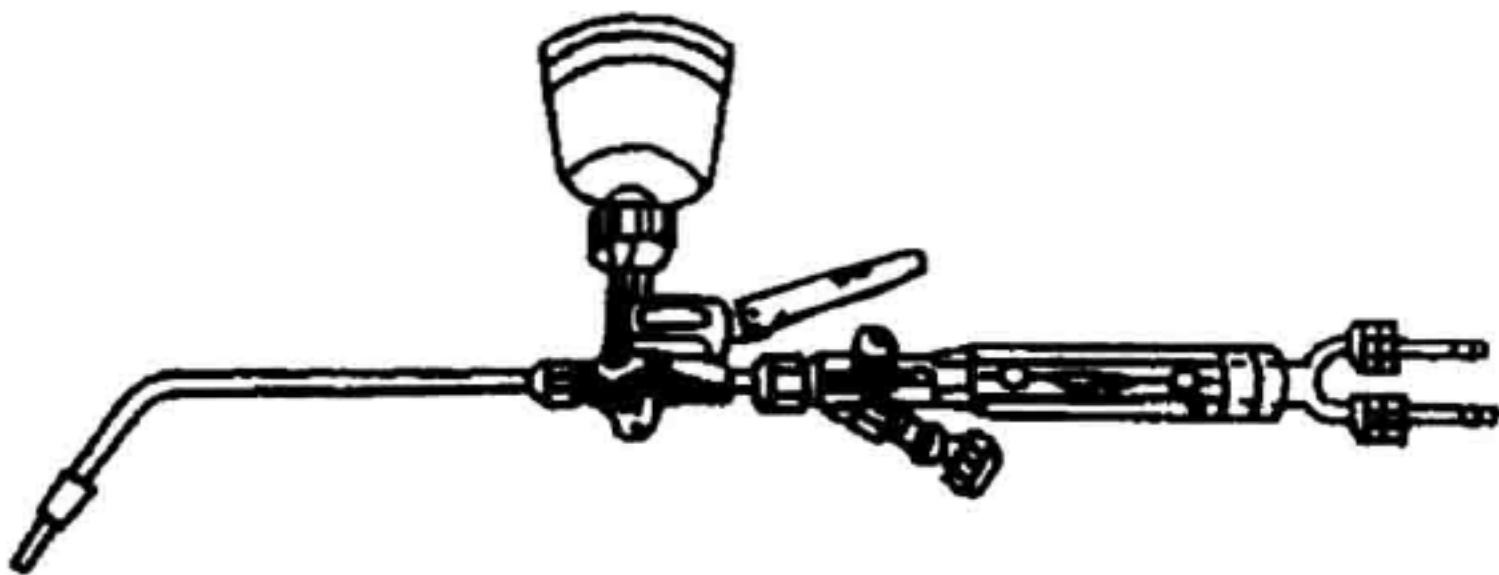


图 15 - 23

表 15 - 75 金属粉末喷焊炬规格

型号	喷焊嘴		用气压力/MPa		送粉量 / (kg/h)	总长度/mm
	号	孔径/mm	氧	乙炔		
SPH - 1/h	1	0.9	0.20	≥0.05	0.4 ~ 1.0	430
	2	1.1	0.25			
	3	1.3	0.30			
SPH - 2/h	1	1.6	0.3	>0.5	1.0 ~ 2.0	470
	2	1.9	0.35			
	3	2.2	0.40			
SPH - 4/h	1	2.6	0.4	>0.5	2.0 ~ 4.0	630
	2	2.8	0.45			
	3	3.0	0.5			
SPH - C	1	1.5 × 5	0.5	>0.5	4.5 ~ 6	730
	2	1.5 × 7	0.6			
	3	1.5 × 9	0.7			

续表

型号	喷焊嘴		用气压力/MPa		送粉量 / (kg/h)	总长度/mm
	号	孔径/mm	氧	乙炔		
SPH-D	1	1×10	0.5	>0.5	8~12	730
	2	1.2×10	0.6			780

注：合金粉末粒度≤150目。

2. QH 系列金属粉末喷焊炬

QH 系列金属粉末喷焊炬用氧-乙炔焰和一特殊的送粉机构，将喷焊或喷涂合金粉末喷射在工件表面，以完成喷涂工艺。

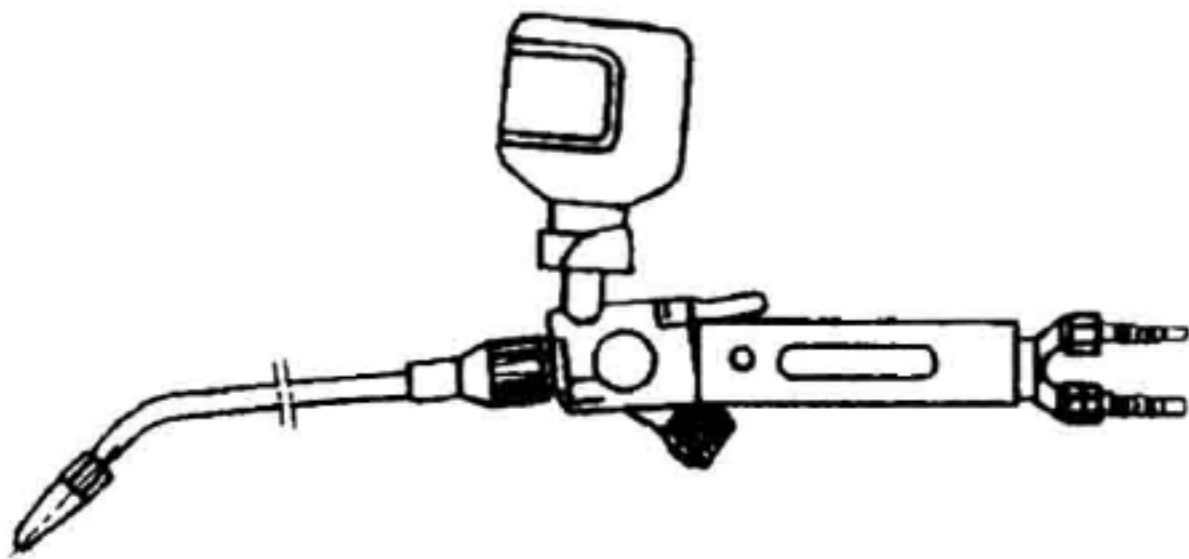


图 15-24

表 15-76 QH 系列金属粉末喷焊炬规格

型号	喷嘴号	嘴孔径 /mm	使用气体压力/MPa		送粉量 / (kg/h)	总长度 /mm	总质量 /kg
			氧气	乙炔			
QH-1/h	1	0.9	0.20	0.05~0.10	0.4~0.6	430	0.55
	2	1.1	0.25		0.6~0.8		
	3	1.3	0.30		0.8~1.0		
QH-2/h	1	1.6	0.30		1.0~1.4	470	0.59
	2	1.9	0.35		1.4~1.7		
	3	2.2	0.40		1.7~2.0		
QH-4/h	1	2.6	0.40		2.0~3.0	580	0.75
	2	2.8	0.45		3.0~3.5		
	3	3.0	0.50		3.5~4.0		

3. 金属粉末喷焊喷涂两用炬

金属粉末喷焊喷涂两用炬利用氧－乙炔焰和一种特殊的送粉机构，将喷焊或喷涂用合金粉末喷射在工件表面上。

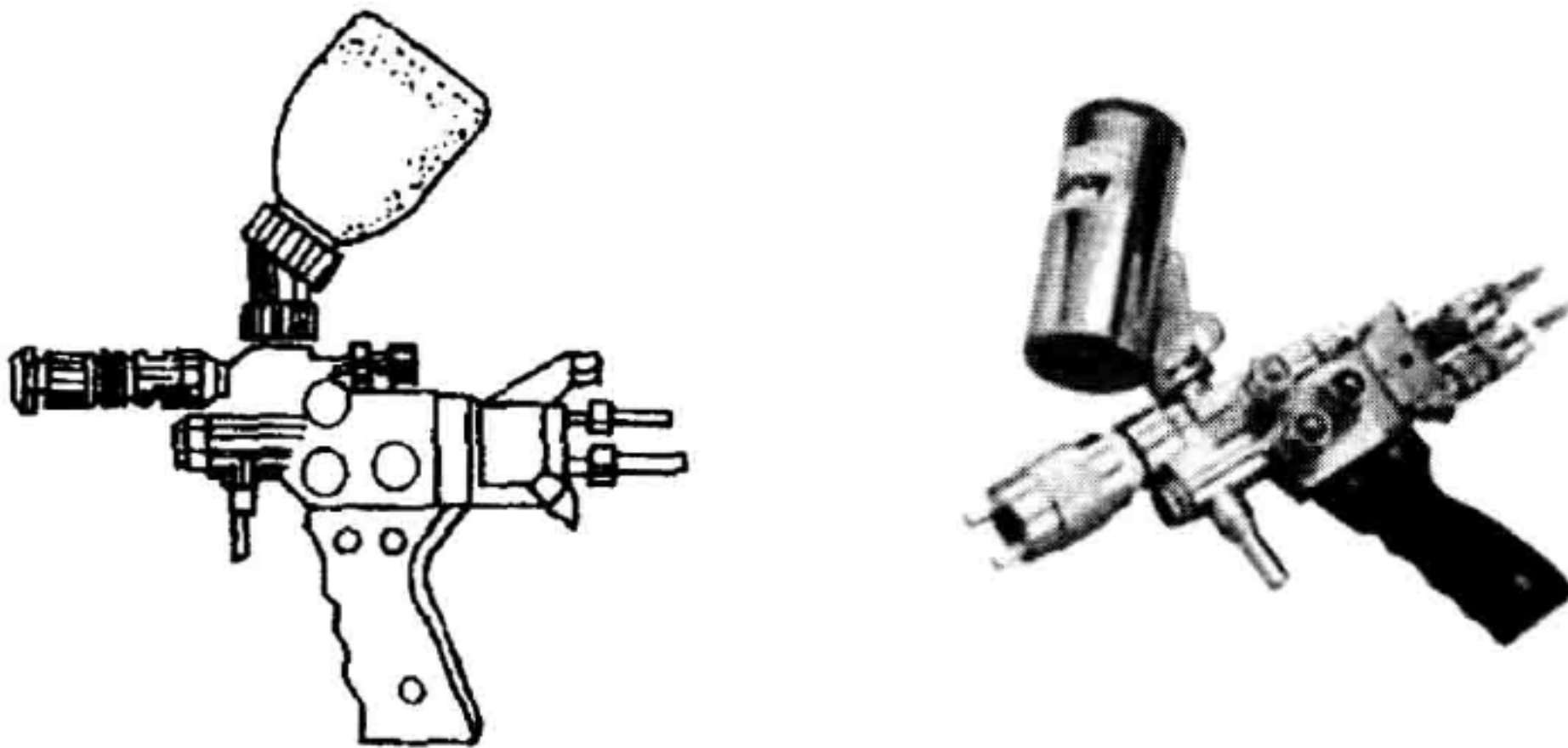


图 15－25

表 15－77 金属粉末喷焊喷涂两用炬的规格

型号	喷嘴号	喷嘴型式	预热孔孔径（mm） /孔数（个）	喷粉孔径/mm	气体压力/MPa		送粉量 /（kg/h）
					氧	乙炔	
QT－7/h	1	环形	—	2.8	0.45	≥0.04	5～7
	2	梅花形	0.7/12	3.0	0.50		
	3	梅花形	0.8/12	3.2	0.55		
QT－3/h	1	梅花形	0.6/12	3.0	0.7	≥0.04	3
	2		0.7/12	3.2	0.8		
SPH－E	1	环形	—	3.5	0.5	≥0.05	≤7
	2	梅花形	1.0/8		0.6		

4. SPH－E200 型火焰粉末喷枪

SPH－E200 型火焰粉末喷枪利用氧－乙炔焰和一种特殊的送粉机构，将喷焊或喷涂用合金粉末喷涂在工件表面上。

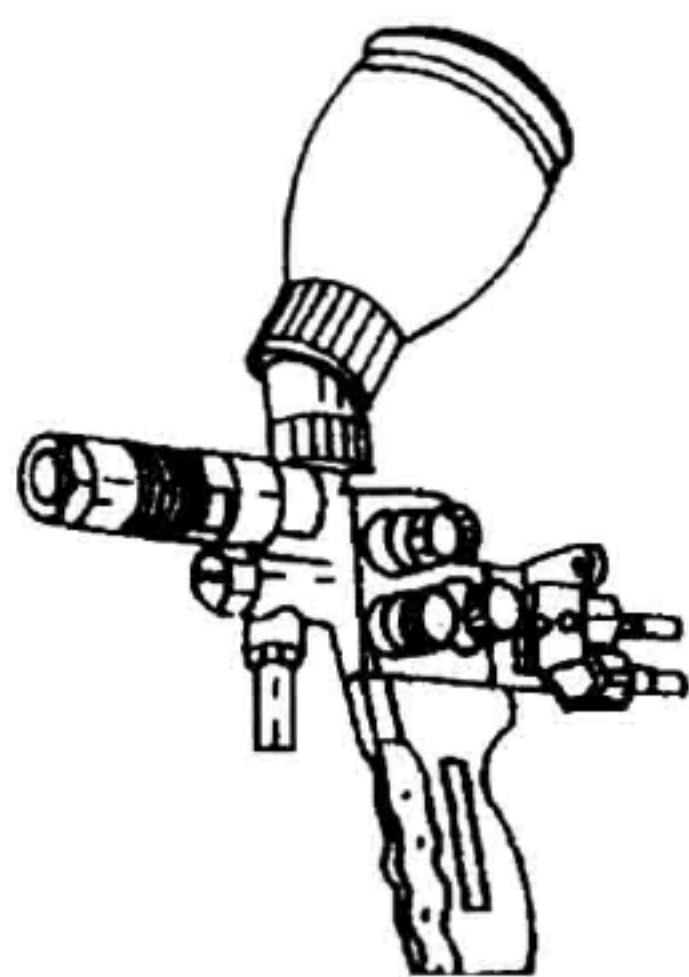


图 15 - 26

表 15 - 78 SPH - E200 型火焰粉末喷枪的规格

项目	参数
喷枪质量/kg	2.3
形式	手持、固定
带粉气体	氧气，流量 1300L/h
气体压力	氧气压力 0.5 ~ 0.6MPa，流量 1200L/h
	乙炔压力 0.05MPa 以上，流量 950L/h
焰芯长度/mm	7
火焰气体混合方式	射吸式
送粉方式	射吸式
粉口最大抽吸力/kPa	14
最大出粉量（kg/h）	7（镍基合金粉）
粉末附着率	氧化铝粉末：38% ~ 42%（涂层质量/总用粉量 × 100%）

第 16 章 连接件与紧固件

16.1 螺栓连接件的性能等级

1. 螺栓连接件的常用材料

螺栓连接件的常用材料是中碳钢、低碳钢，如 Q235、10、35、45 钢。对于承受变载荷、冲击和振动的螺栓连接，可用合金钢。对于需要防锈蚀、防磁、导电和耐高温等特殊用途的螺栓连接件，可用特种钢、铜合金和铝合金等材料。

表 16－1 常用螺纹连接件材料的机械性能

牌号	Q215	Q235	35	45	40Cr
抗拉强度/MPa	335 ~ 410	375 ~ 460	530	600	980
屈服强度 R_e /MPa	185 ~ 215	205 ~ 235	315	355	785

注：螺栓直径 $M16 \leq d \leq M100$ ，当 d 小时应取偏高值。

2. 碳钢与合金钢螺栓连接件的性能等级

表 16－2 碳钢与合金钢螺栓连接件的性能等级（GB/T 3098. 1—2010）

强度级别	3. 6	4. 6	4. 8	5. 6	5. 8	6. 8	8. 8	9. 8	10. 9	12. 9
抗拉强度 R_m /MPa	330	400	420	500	520	600	800	900	1 040	1 220
屈服强度 R_e /MPa	190	240	340	300	420	480	640	720	940	1 100
硬度/HBS	90	109	113	134	140	181	232	269	312	365
推荐材料	低碳钢	低碳钢或中碳钢			中碳钢			合金钢		

注：螺栓性能等级代号以两组数字及一个圆点表示。例如，螺栓强度级别 6. 8，小数点前的数字 6 为螺栓材料抗拉强度 $R_m = 600\text{MPa}$ ，除以 100 而得；小数点后的数字 8 为螺栓材料的屈服强度 $R_e = 480\text{MPa}$ ，除以 R 后再乘以 10 而得。一般将“6. 8”打在螺栓头顶面。

3. 碳钢与合金钢螺母的性能等级

表 16 -3 碳钢与合金钢螺母的性能等级 (GB/T 3098. 2—2000)

性能等级	4	5	6	8	9	10	12
抗拉强度 R_m /MPa	410 ($d > M16$)	520 ($d \leq M16$)	600	800	900	1040	1150
推荐材料	易切削钢 或低碳钢		低碳钢 或中碳钢	中碳钢		合金钢	
相配螺栓的 性能等级	3.6 4.6 4.8	3.6 4.6 4.8 5.6 5.8	6.8	8.8	8.8 ($d \geq M16$ ~ M39) 9.8 ($d < M16$)	10.9	12.9

注：最大硬度为 30HRC。

表 16 -4 细牙螺母的性能等级 (GB/T 3098. 4—2000)

性能等级	6	8	10	12
抗拉强度 R_m /MPa	600	800	1040	1150
推荐材料	低碳钢 或中碳钢	中碳钢	合金钢	合金钢
相配螺栓的 性能等级	≤ 6.8 ($d \leq M39$)	8.8 ($d \leq M39$), 9.8 ($d \leq M16$)	10.9 ($d \leq M39$)	12.9 ($d \leq M16$)

4. 碳钢与合金钢紧定螺钉的性能等级

表 16 -5 碳钢与合金钢紧定螺钉的性能等级 (GB/T 3098. 3—2000)

性能等级	14H	22H	33H	45H
最小硬度/HV	140	220	330	450
推荐材料	碳钢			合金钢

5. 有色金属螺栓连接件的性能等级

表 16 -6 有色金属螺栓连接件的性能等级 (GB/T 3098. 10—1993)

性能等级		螺纹直径 <i>d</i> /mm	抗拉强度 <i>R_m</i> /MPa ≥	屈服强度 <i>R_{p0.2}</i> /MPa ≥	推荐材料
铜 和 铜 合 金	CU1	≤39	240	160	T2
	CU2	≤6	440	340	H63
		>6 ~ 39	370	250	
	CU3	≤6	440	340	H9658 - 2
		>6 ~ 39	370	250	
	CU4	≤12	470	340	QSn6. 5 - 0. 4
		>12 ~ 39	400	200	
	CU5	≤39	590	540	QSi1 - 3
铝 和 铝 合 金	CU6	>6 ~ 39	440	180	CuZn40Mn196
	CU7	>12 ~ 39	640	270	QAl10 - 4 - 4
	AL1	≤10	270	230	LF2
		>10 ~ 20	250	180	
	AL2	≤14	310	205	LF11 , LF5
		>14 ~ 36	280	200	
	AL3	≤6	320	250	LF43
		>6 ~ 39	310	260	
	AL4	≤10	420	290	LY8 , LD9
		>10 ~ 39	380	260	
	AL5	≤39	460	380	—
	AL6	≤39	510	440	LC9

6. 不锈钢螺栓连接件的性能等级

表 16 -7 不锈钢螺栓连接件的性能等级 (GB/T 3098. 6—2000)

性能等级	50	70	80	50	70	80	45	60
螺纹直径 <i>D</i> /mm ≤	M39	M24	M24	M24	M24	M24	M24	M24
抗拉强度 <i>R_m</i> /MPa ≥	500	700	800	500	700	800	450	600
屈服强度 <i>R_{p0.2}</i> /MPa ≥	210	450	600	250	410	640	250	410

续表

性能等级		50	70	80	50	70	80	45	60
推荐材料	奥氏体	A1, A2, A3, A4, A5							
	马氏体				C1, C4		C3		
	铁素体							F1	
奥氏体 钢螺栓和螺钉 的破坏 扭矩 $T/(N \cdot m)$ \geq	M1.6	0.15	0.2	0.27					
	M2	0.3	0.4	0.56					
	M2.5	0.6	0.9	1.2					
	M3	1.1	1.6	2.1					
	M4	2.7	3.8	4.9					
	M5	5.5	7.8	10					

注：①不锈钢螺栓连接件的强度级别表示通常将材料类别写出，例如 A2 - 80，A2 为奥氏体钢，80 为强度级别（表示材料抗拉强度的 1/10）。
②铁素体 F1 钢产品螺纹公称直径 $d \leq 24\text{mm}$ 。

16.2 螺栓

螺栓用作紧固连接件，要求保证连接强度（有时还要求紧密性）。连接件分为三个精度等级，其代号为 A、B、C。A 级精度最高，用于要求配合精确、防止振动等重要零件的连接；B 级精度多用于受载荷较大且经常装拆、调整或承受变载荷的连接；C 级精度多用于一般的螺纹连接。小六角头螺栓适用于被连接件表面空间较小的场合。螺杆带孔和头部带孔、带槽的螺栓是为了防止松脱用的。

1. 六角头螺栓 - C 级与六角头螺栓 - 全螺纹 - C 级

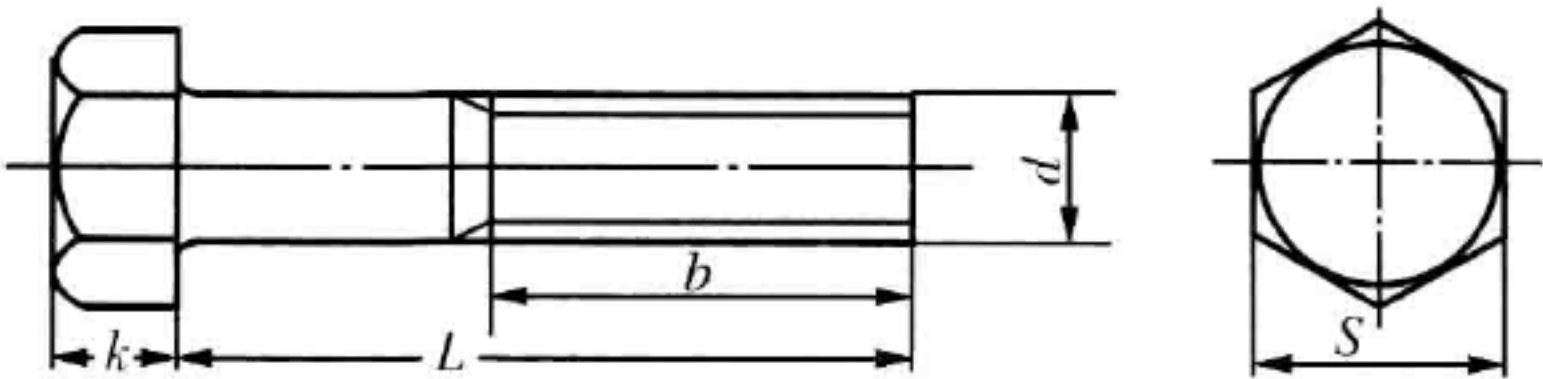


图 16 - 1

表 16-8 六角头螺栓 - C 级与六角头螺栓 - 全螺纹 - C 级的规格
(单位: mm)

螺纹规格 d	头部尺寸 k		螺杆长度 L		L (公称)
	公称	最大	部分螺纹 GB/T 5780—2000	全螺纹 GB/T 5781—2000	
M5	3.5	8	25 ~ 50	10 ~ 50	
M6	4	10	30 ~ 60	12 ~ 60	6, 8, 10, 12, 16,
M8	5.3	13	40 ~ 80	16 ~ 80	20, 25, 30, 35, 40,
M10	6.4	16	45 ~ 100	20 ~ 100	45, 50, (55), 60,
M12	7.5	18	55 ~ 120	25 ~ 120	(65), 70, 80, 90,
M16	10	24	65 ~ 160	35 ~ 160	100, 110, 120,
M20	12.5	30	80 ~ 200	40 ~ 200	130, 140, 150,
M24	15	36	100 ~ 240	50 ~ 240	160, 180, 200,
M30	18.7	46	120 ~ 300	60 ~ 300	220, 240, 260,
M36	22.5	55	140 ~ 300	70 ~ 360	280, 300, 320,
M42	26	65	180 ~ 240	80 ~ 420	340, 360, 380,
M48	30	75	200 ~ 480	100 ~ 480	400, 420, 440,
M56	35	85	240 ~ 500	110 ~ 500	460, 480, 500
M64	40	95	260 ~ 500	120 ~ 500	

注: 括号内的规格尽可能不采用。

2. 六角头螺栓 - A 级和 B 级与六角头螺栓 - 全螺纹 - A 级和 B 级

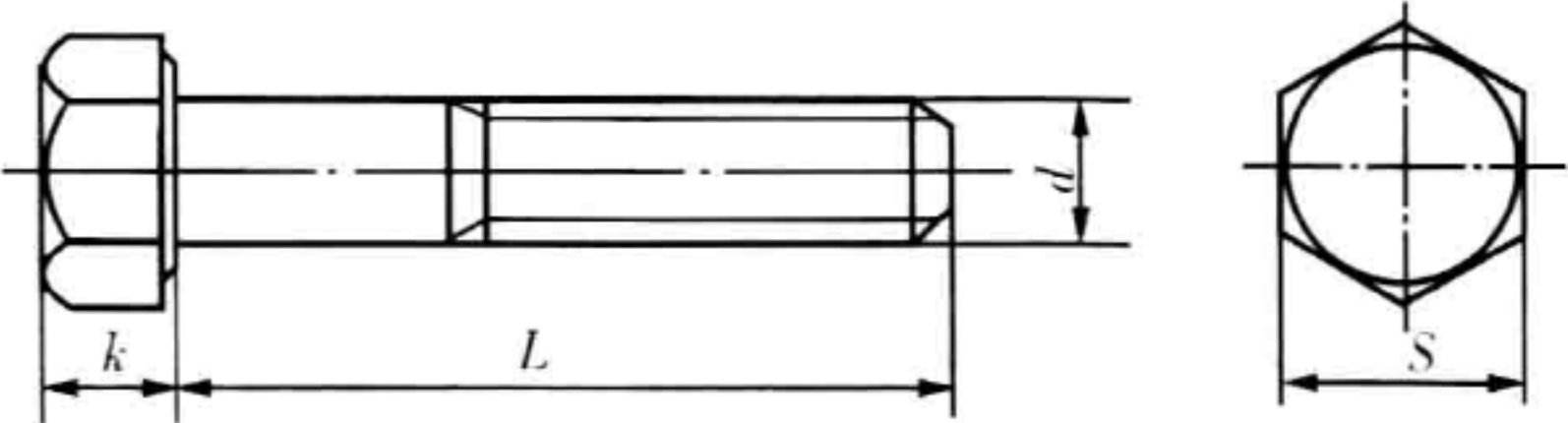


图 16-2

表 16-9 六角头螺栓-A级和B级与六角头螺栓-全螺纹-A级和B级的规格
(单位: mm)

螺纹 规格 d	头部尺寸		螺杆长度 L		L (公称)
	k (公称)	S (公称)	部分螺纹 GB/T 5782—2000	全螺纹 GB/T 5783—2000	
M3	2	5.5	20 ~ 30	6 ~ 30	
M4	2.8	7	25 ~ 40	8 ~ 40	
M5	3.5	8	25 ~ 50	10 ~ 50	
M6	4	10	30 ~ 60	12 ~ 60	20, 25, 30, 35,
M8	5.3	13	35 ~ 80	16 ~ 80	40, 45, 50, 55,
M10	6.4	16	40 ~ 100	20 ~ 100	60, (65), 70, 80,
M12	7.5	18	45 ~ 120	25 ~ 100	90, 100, 110,
M16	10	24	55 ~ 160	35 ~ 100	120, 130, 140,
M20	12.5	30	65 ~ 200	40 ~ 100	150, 160, 180,
M24	15	36	80 ~ 240	40 ~ 100	200, 220, 240,
M30	18.7	46	90 ~ 300	40 ~ 100	260, 280, 300,
M36	22.5	55	110 ~ 360	40 ~ 100	320, 340, 360,
M42	26	65	130 ~ 400	80 ~ 500	380, 400
M48	30	75	140 ~ 400	100 ~ 500	
M56	35	85	160 ~ 400	110 ~ 500	
M64	40	95	200 ~ 400	120 ~ 500	

注: 括号内的规格尽可能不采用。

3. 六角头螺栓-细牙-A级和B级与六角头螺栓-细牙-全螺纹-A级和B级

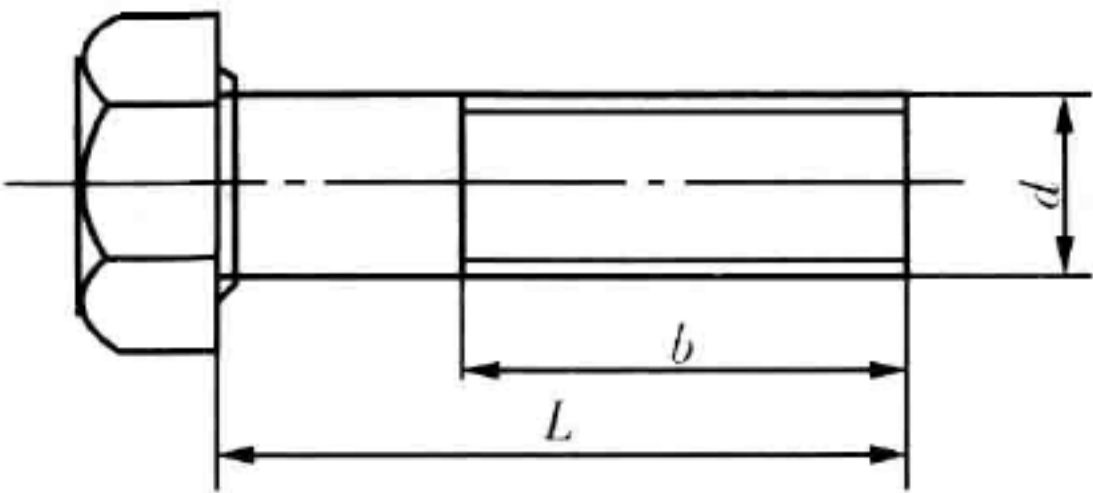


图 16-3

表 16-10 六角头螺栓-细牙-A级和B级与六角头螺栓-细牙-
全螺纹-A级和B级的规格 (单位: mm)

螺纹规格 $d \times P$	螺杆长度 L		螺纹规格 $d \times P$	螺杆长度 L	
	部分螺纹 GB/T 5785—2000	全螺纹 GB/T 5786—2000		部分螺纹 GB/T 5785—2000	全螺纹 GB/T 5786—2000
M8 × 1	35 ~ 80	16 ~ 80	M30 × 2	90 ~ 300	40 ~ 200
M10 × 1	40 ~ 100	20 ~ 100	(M33 × 2)	100 ~ 320	65 ~ 340
M12 × 1	45 ~ 120	25 ~ 120	M36 × 3)	110 ~ 300	40 ~ 200
(M14 × 1.5)	50 ~ 140	30 ~ 140	(M39 × 3)	120 ~ 380	80 ~ 380
M16 × 1.5	55 ~ 160	35 ~ 160	M42 × 3	130 ~ 400	90 ~ 400
(M18 × 1.5)	60 ~ 180	40 ~ 180	(M45 × 3)	130 ~ 400	90 ~ 400
(M20 × 1.5)	65 ~ 200	40 ~ 200	M48 × 3	140 ~ 400	100 ~ 400
(M20 × 2)	65 ~ 200	40 ~ 200	(M52 × 4)	150 ~ 400	100 ~ 400
(M22 × 2)	70 ~ 220	45 ~ 220	M56 × 4	160 ~ 400	120 ~ 400
(M24 × 2)	80 ~ 240	40 ~ 200	(M60 × 4)	160 ~ 400	120 ~ 400
M27 × 2	90 ~ 260	55 ~ 280	M64 × 4	200 ~ 400	130 ~ 400
L (公称)	16、18、20、25、30、35、40、45、50、55、60、75、70、160、180、 200、220、240、260、280、300、320、340、380、400				

注：括号内的规格尽可能不采用。

4. 螺杆带孔、头部带孔六角头螺栓

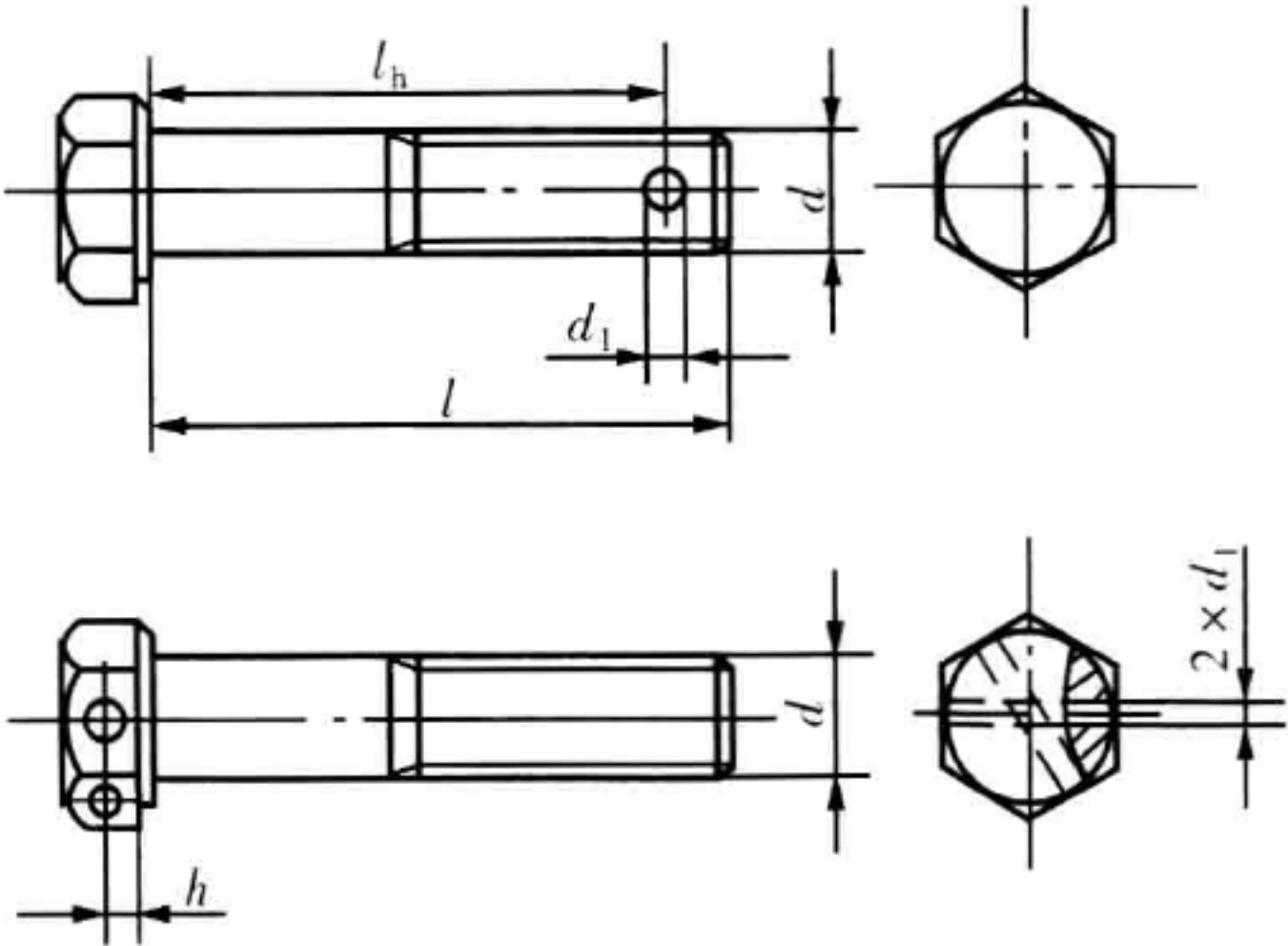


图 16-4

表 16 - 11 螺杆带孔、头部带孔六角头螺栓的规格 (单位: mm)

螺纹规格 d	$d_{1\min}$		$l-l_h$	$h \approx$
	螺杆带孔 (GB/T 31.1—2013)	头部带孔 (GB/T 32.1—1988)		
M6	1.6	1.6	3	2
M8	2	2	4	2.6
M10	2.5			3.2
M12	3.2		5	3.7
(M14)				4.4
M16	4	3	6	5
(M18)				5.7
M20				7
(M22)	5		7	7.5
M24				8.5
(M27)				9.3
M30	6.3		9	11.2
M36		4	10	5
M42	12		13	
M48			15	

注：①括号内的规格尽可能不采用。
②表面处理：钢表面氧化、镀锌钝化处理，不锈钢表面不处理。

5. 细牙螺杆带孔、细牙头部带孔六角头螺栓

表 16 - 12 细牙螺杆带孔、细牙头部带孔六角头螺栓的规格 (单位: mm)

螺纹规格 $d \times P$	d_{1min}		$l-l_h$	$h \approx$
	螺杆带孔 (GB/T 31.3—1988)	头部带孔 (GB/T 32.3—1988)		
M8 × 1	2	2	4	2.6
M10 × 1	2.5			3.2

续表

螺纹规格 $d \times P$	d_{lmin}		$l - l_h$	$h \approx$
	螺杆带孔 (GB/T 31.3—1988)	头部带孔 (GB/T 32.3—1988)		
M12 × 1.5	3.2	2	5	3.7
(M14 × 1.5)				4.4
M16 × 1.5	4	3	6	5
(M18 × 1.5)				5.7
M20 × 2				6.2
(M22 × 1.5)	5	3	7	7
M24 × 2			8	7.5
(M27 × 2)				8.5
M30 × 2	6.3		9	9.3
M36 × 3			10	11.2
M42 × 3	8	4	12	13
M48 × 3				15

注：①括号内的规格尽可能不采用。
②表面处理：钢表面氧化、镀锌钝化处理，不锈钢表面不处理。

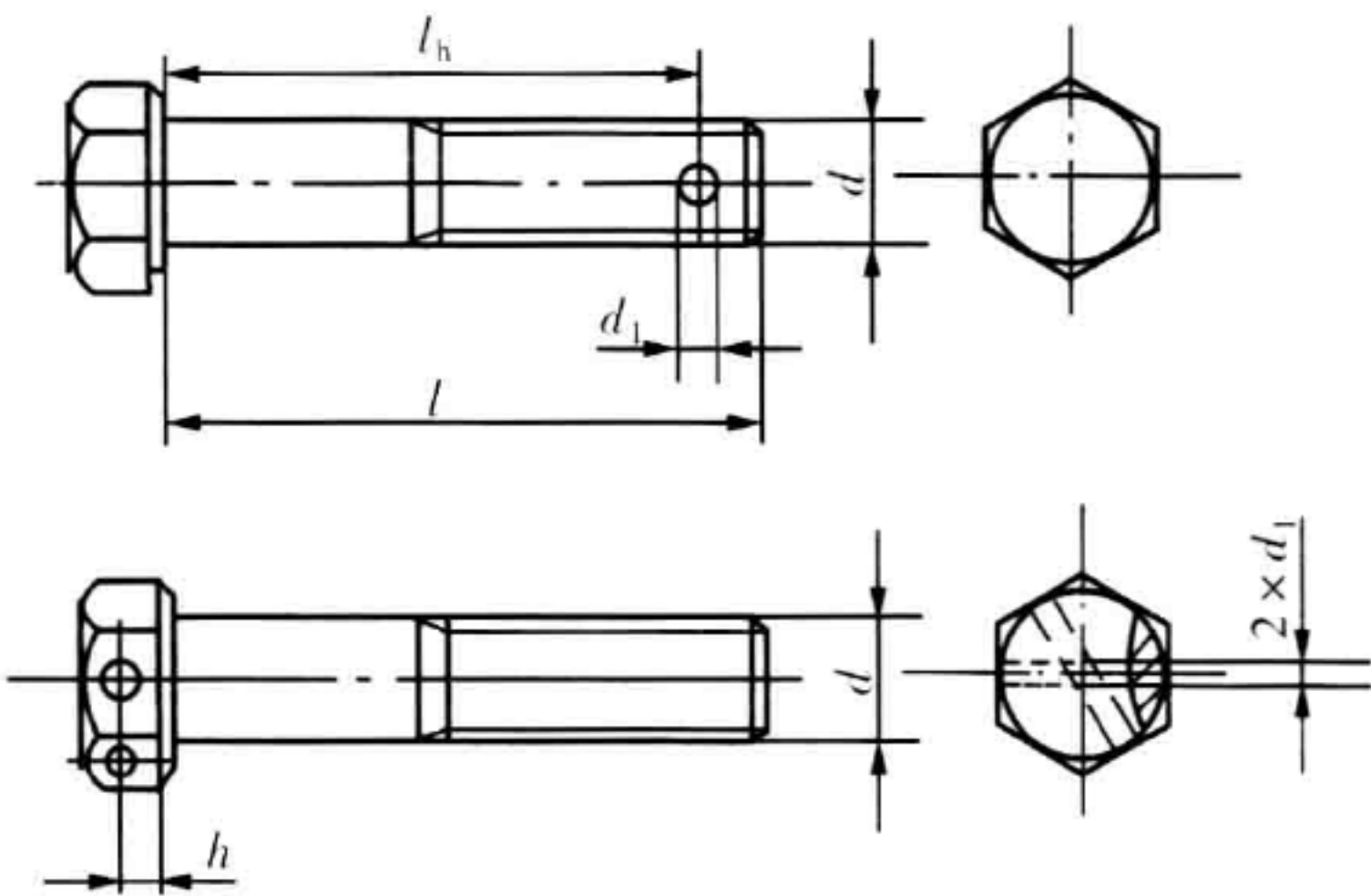


图 16-5

6. 六角头螺杆带孔铰制孔用螺栓

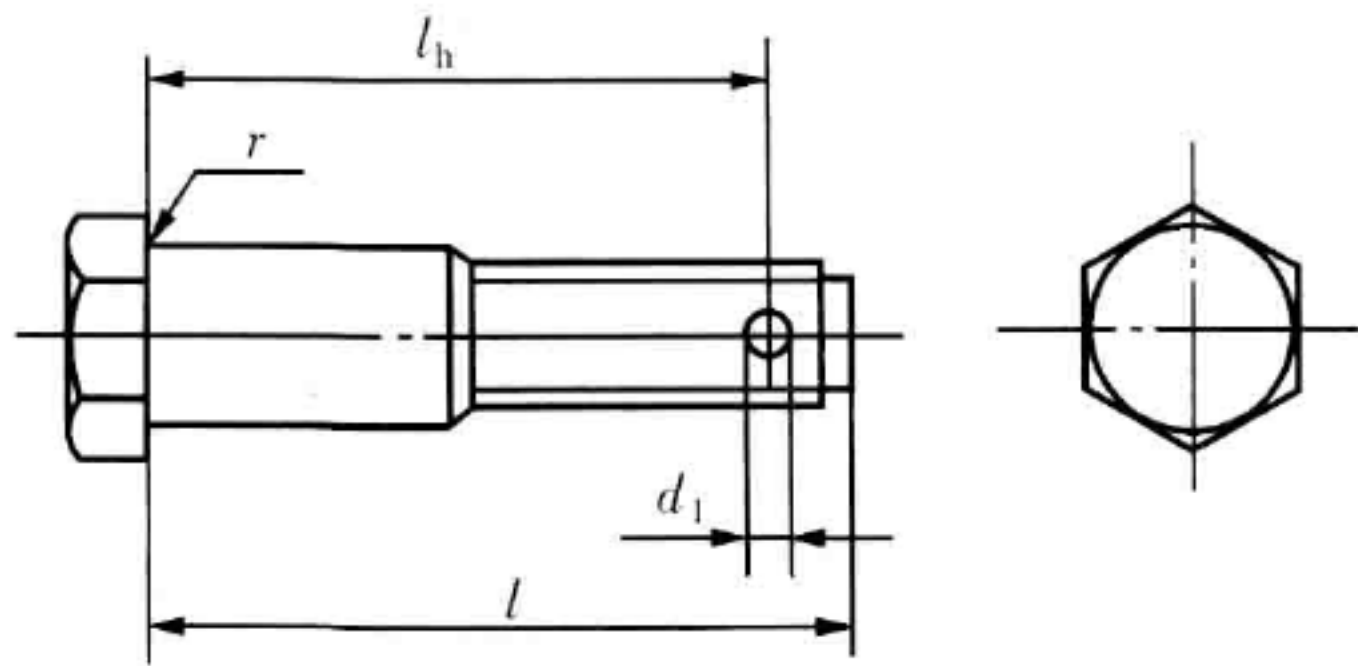


图 16 - 6

表 16 - 13 六角头螺杆带孔铰制孔用螺栓的规格 (GB/T 28—2013)
(单位: mm)

螺纹规格 d	d_1		$l-l_h$	螺纹规格 d	d_1		$l-l_h$
	max	min			max	min	
M6	1.85	1.6	4.5	M22	5.3	5	11
M8	2.25	2	5.5	M24			
M10	2.75	2.5	6	M27			
M12	3.5	3.2	7	M30	6.66	6.3	14
(M14)			8	M36			16
M16	4.3	4	9	M42	8.36	8	19
(M18)				M48			20
M20				10			

注: 括号内的规格尽可能不采用。

7. 六角头铰制孔用螺栓 - A 级和 B 级

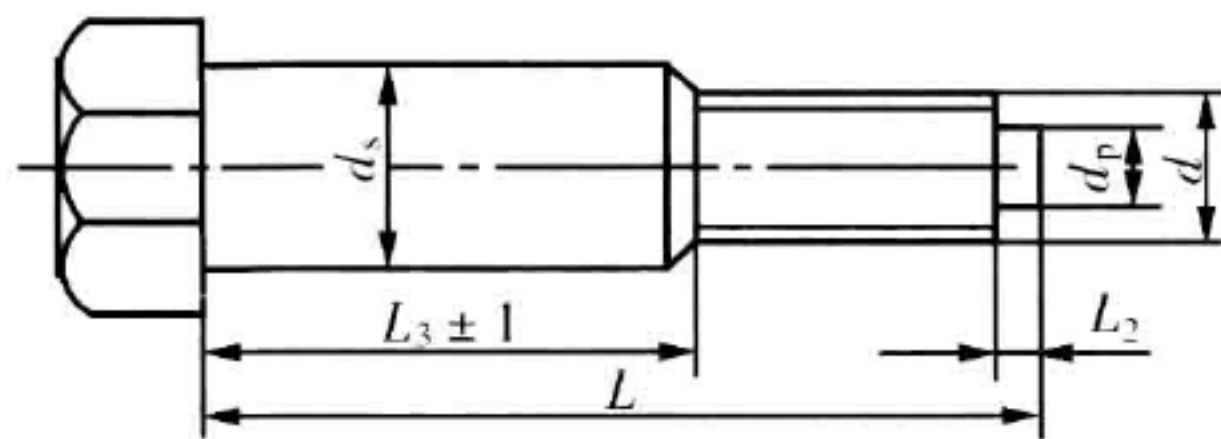


图 16 - 7

表 16 - 14 六角头铰制孔用螺栓 - A 级和 B 级的规格
(GB/T 27—2013) (单位: mm)

螺纹规格 d		M6	M8	M10	M12	M16	M20
d_s (h9)	max	7.000	9.000	11.000	13.000	17.000	21.000
	min	6.964	8.964	10.957	12.957	16.957	20.948
d_p		4	5.5	7	8.5	12	15
螺纹长度 $L - L_3$		12	15	18	22	28	32
L_2		1.5		2		3	4
L (范围)		25 ~ 65	25 ~ 80	30 ~ 120	35 ~ 180	45 ~ 200	55 ~ 200

8. 方颈螺栓

方颈螺栓用于铁木结构件的连接。

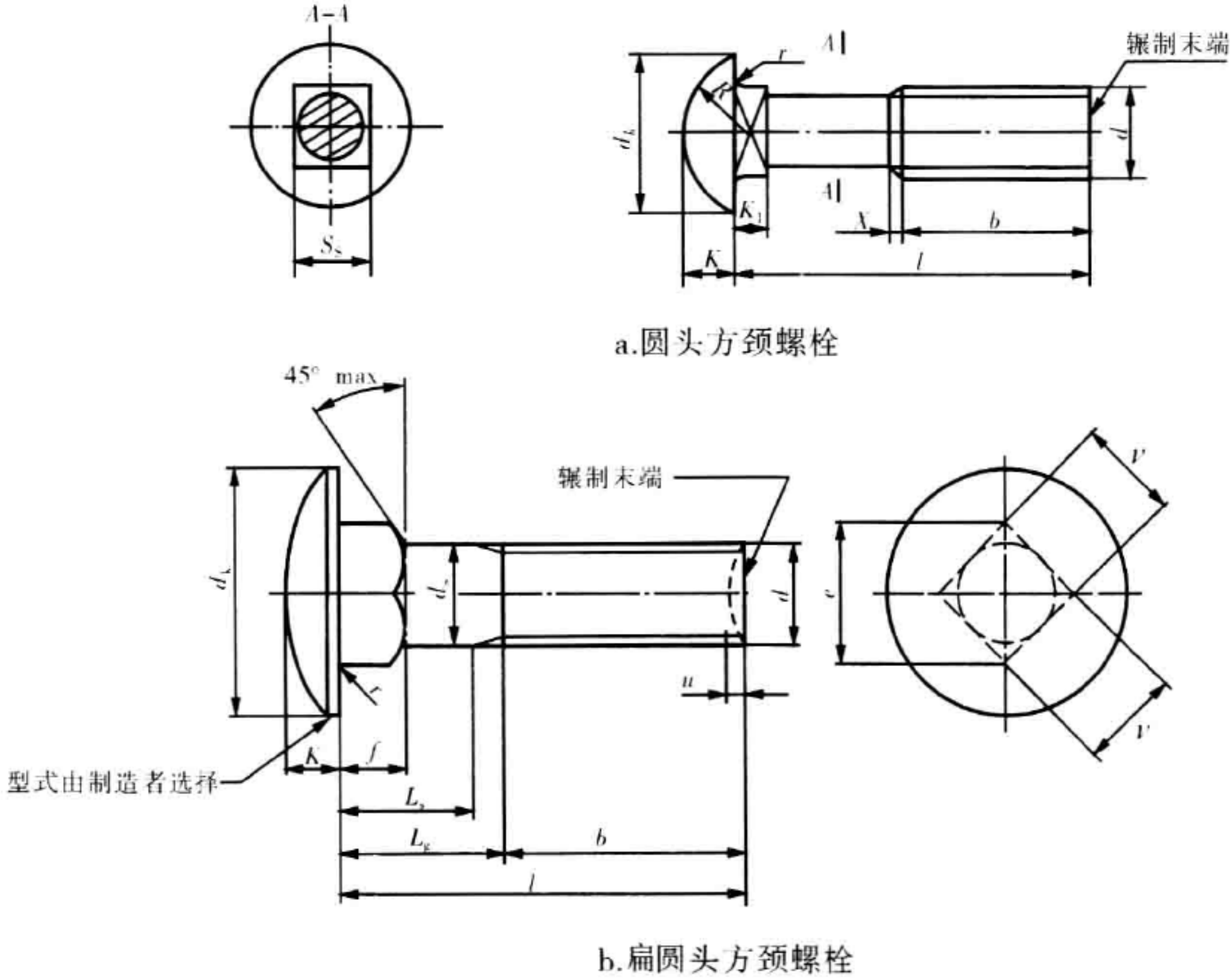


图 16 - 8

表 16-15 方颈螺栓的规格 (GB/T 12—2013, GB/T 14—2013)
(单位: mm)

螺纹规格 d	头部直径 d_k		螺纹长度 b	螺杆长度 l		l (公称)
	圆头	扁圆头		圆头	扁圆头	
M6	12	16	16	16 ~ 35	20 ~ 110	16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 180, 200
M8	16	20	20	16 ~ 70	20 ~ 130	
M10	20	24	25	25 ~ 120	30 ~ 160	
M12	24	30	30	30 ~ 160	35 ~ 200	
(M14)	28	32	35	40 ~ 180	40 ~ 200	
M16	32	38	40	45 ~ 180	40 ~ 200	
M20	40	46	50	60 ~ 200	55 ~ 200	
M24	—	54	60	—	75 ~ 200	

注: 括号内的规格尽可能不采用。

9. 带棒螺栓

带棒螺栓用于连接铁木结构件。

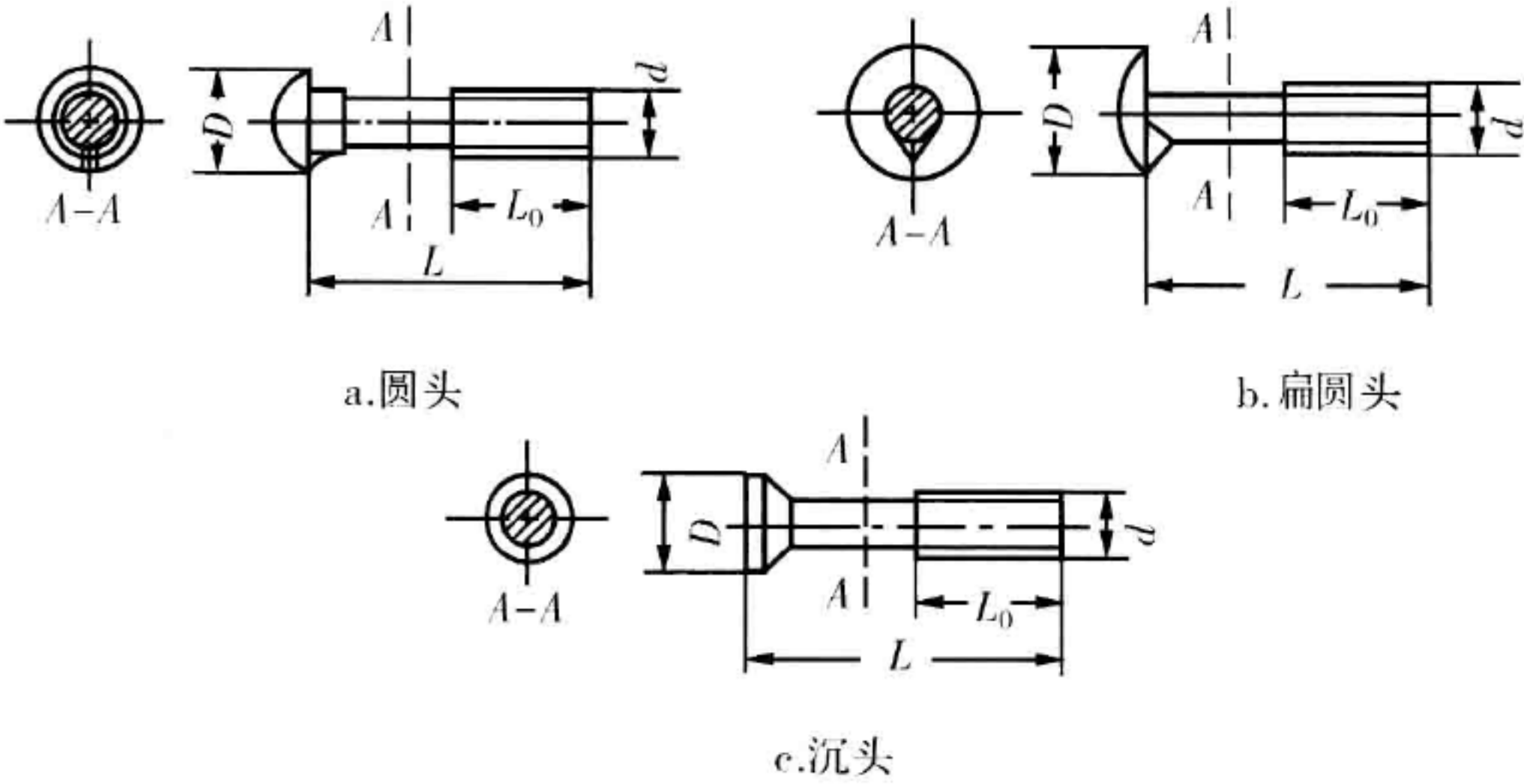


图 16-9

表 16-16 带棒螺栓的规格 (GB/T 11—2013, GB/T 13—2013, GB/T 15—2013) (单位: mm)

螺纹规格 d	头部直径 D			螺纹长度 L_0	螺杆长度		
	圆头	扁圆头	沉头		圆头	扁圆头	沉头
M6	11	14	10.5	16	20 ~ 50	20 ~ 90	25 ~ 50
M8	14	18	14	20	20 ~ 60	20 ~ 100	30 ~ 60

续表

螺纹规格 d	头部直径 D			螺纹长度 L_0	螺杆长度		
	圆头	扁圆头	沉头		圆头	扁圆头	沉头
M10	17	23	17	25	30 ~ 150	40 ~ 150	35 ~ 120
M12	21	28	21	30	35 ~ 150	40 ~ 200	40 ~ 140
(M14)	24	32	24	35	35 ~ 200	40 ~ 200	45 ~ 160
M16	28	35	28	40	50 ~ 200	40 ~ 200	45 ~ 200
M20	34	44	36	50	60 ~ 200	55 ~ 200	60 ~ 200
(M22)	—	99	40	55	—	—	65 ~ 200
M24	42	52	45	60	75 ~ 200	80 ~ 200	75 ~ 200

注：①螺杆长度系列尺寸除 16mm 外，其余尺寸均与方颈螺栓相同。
②括号内的规格尽可能不采用。

10. T 型槽用螺栓

T 型槽用螺栓用在有 T 型槽的连接件（如机床、机床附件等）上。可在只旋转螺母而不卸螺栓的情况下将连接件拧紧或松脱。

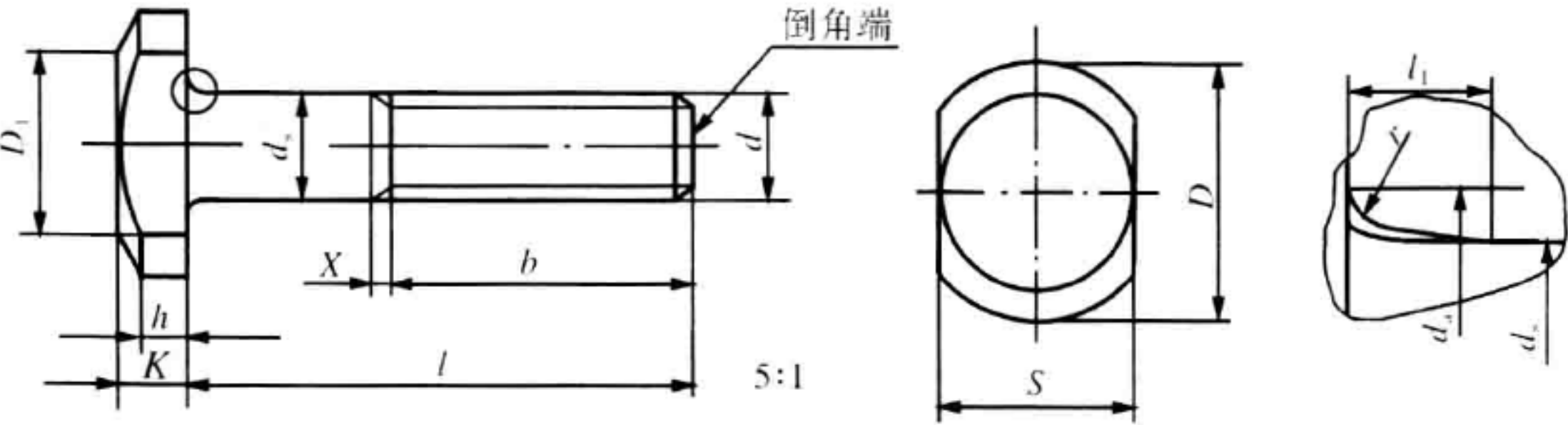


图 16-10

表 16-17 T 型槽用螺栓的规格（GB/T 37—1988）
（单位：mm）

螺纹规格 d	T 型槽宽	头部尺寸			螺纹长度 b	螺杆长度 l	l （公称）
		S	K	D			
M5	6	9	4	12	16	25 ~ 50	25, 30, 35, 40, 45, 50, (55), 60, (65), 70, 80, 90,
M6	8	12	5	16	20	30 ~ 60	
M8	10	14	6	20	25	35 ~ 80	
M10	12	18	7	25	30	40 ~ 100	
M12	14	22	9	30	40	45 ~ 120	
M16	18	28	12	38	45	55 ~ 160	

续表

螺纹 规格 d	T 型 槽宽	头部尺寸			螺纹 长度 b	螺杆长度 l	l (公称)
		S	K	D			
M20	22	34	14	46	50	65 ~ 200	100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300
M24	28	44	16	58	60	80 ~ 240	
M30	36	57	20	75	70	90 ~ 300	
M36	42	67	24	85	80	110 ~ 300	
M42	48	76	28	95	90	130 ~ 300	
M48	54	86	32	105	100	140 ~ 300	

注：括号内的规格尽可能不采用。

11. 活节螺栓

活节螺栓用于需紧固又有铰节的连接件。

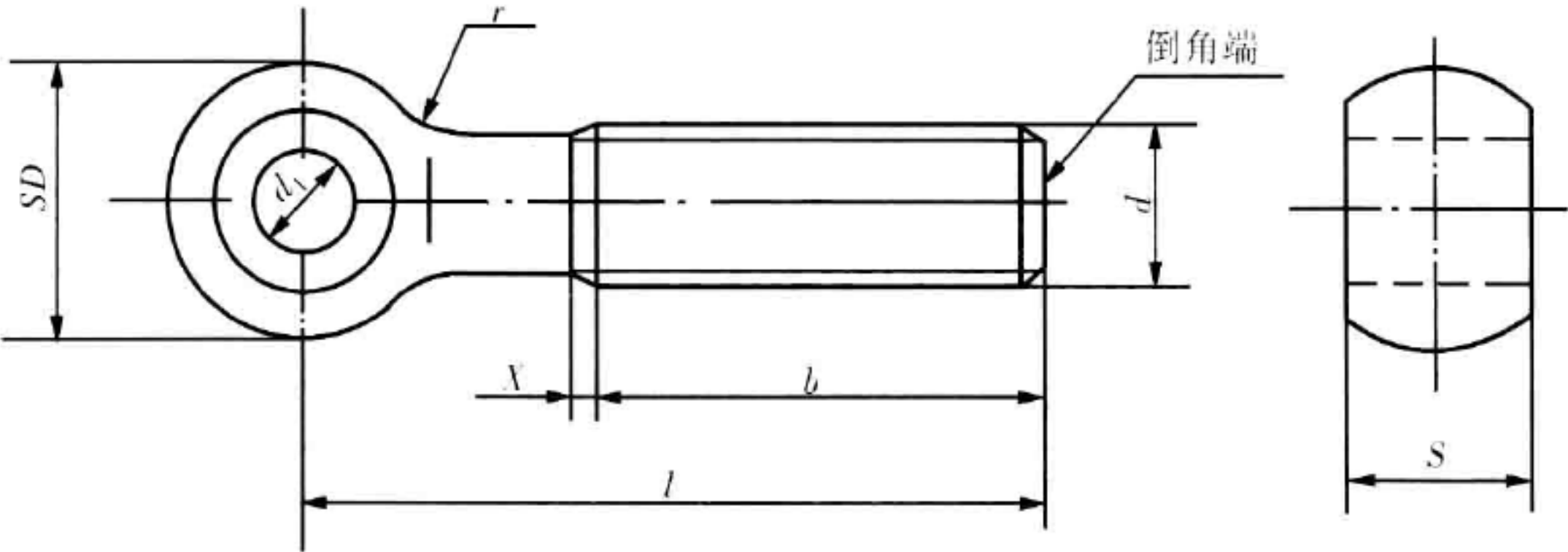


图 16 - 11

表 16 - 18 活节螺栓的规格 (GB/T 798—1988) (单位: mm)

螺纹 规格 d	节孔 直径 d_1	球体直 径 SD	节头宽 度 S	螺纹长 度 b	螺杆长 度 l	l (公称)
M4	3	8	5	14	20 ~ 35	20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, (55), 60, (65), 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300
M5	4	10	6	16	25 ~ 45	
M6	5	12	8	20	30 ~ 55	
M8	6	14	10	25	35 ~ 70	
M10	8	18	12	30	40 ~ 110	
M12	10	20	14	40	50 ~ 130	
M16	12	28	18	45	60 ~ 160	
M20	16	34	22	50	70 ~ 180	

续表

螺纹规格 d	节孔直径 d_1	球体直径 SD	节头宽度 S	螺纹长度 b	螺杆长度 l	l (公称)
M24	20	42	26	60	90 ~ 260	
M30	25	52	34	70	110 ~ 300	
M36	30	64	40	80	130 ~ 300	

注：括号内的规格尽可能不采用。

12. 手工焊用焊接螺柱

手工焊用焊接螺柱有螺纹的一头用于拧紧和松脱，没有螺纹的一头焊在被连接的零件上。

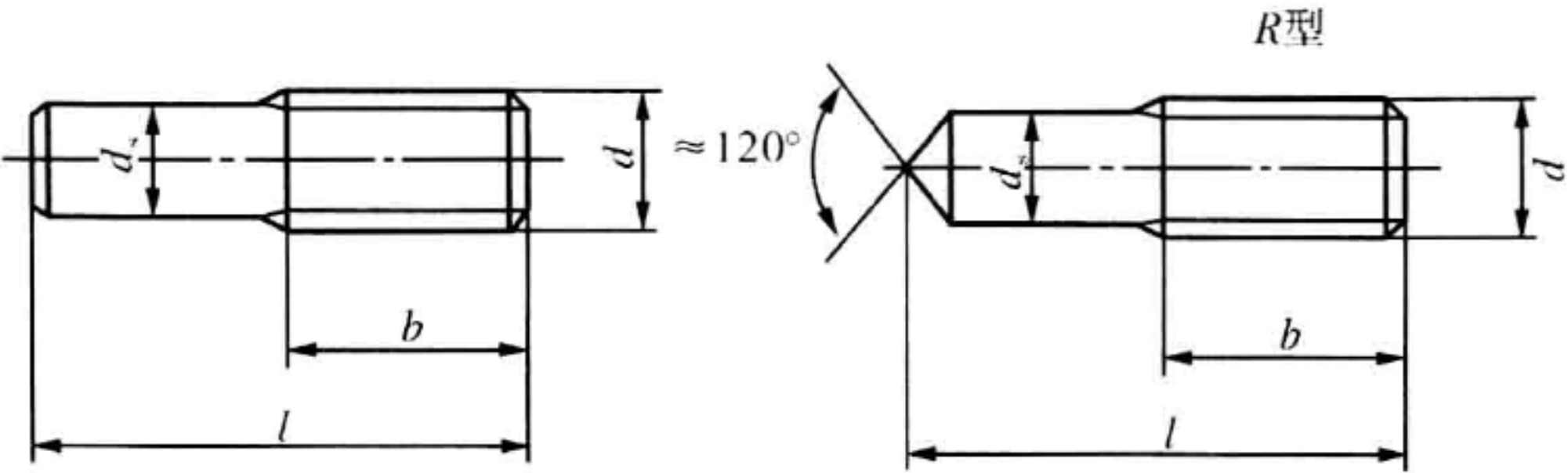


图 16 - 12

表 16 - 19 手工焊用焊接螺柱的规格 (GB/T 902.1—2008) (单位: mm)

螺纹规格 d	螺纹长度 b		螺栓长度 l	l (公称)
	标准	加长		
M3	12	15	10 ~ 80	
M4	14	20	10 ~ 80	
M5	16	22	12 ~ 90	
M6	18	24	16 ~ 100	10, 12, 16, 20, 25, 30, 35,
M8	22	28	20 ~ 200	40, 45, 50, (55), 60, (65),
M10	26	45	25 ~ 240	70, 80, 90, 100, (110), 120,
M12	30	49	30 ~ 240	(130), 140, 150, 160, 180,
(M14)	34	53	35 ~ 280	200, 220, 240, 260, 280, 300
M16	38	57	45 ~ 280	
(M18)	42	61	50 ~ 300	
M20	46	65	60 ~ 300	

注：括号内的尺寸尽量不采用。

13. U型螺栓

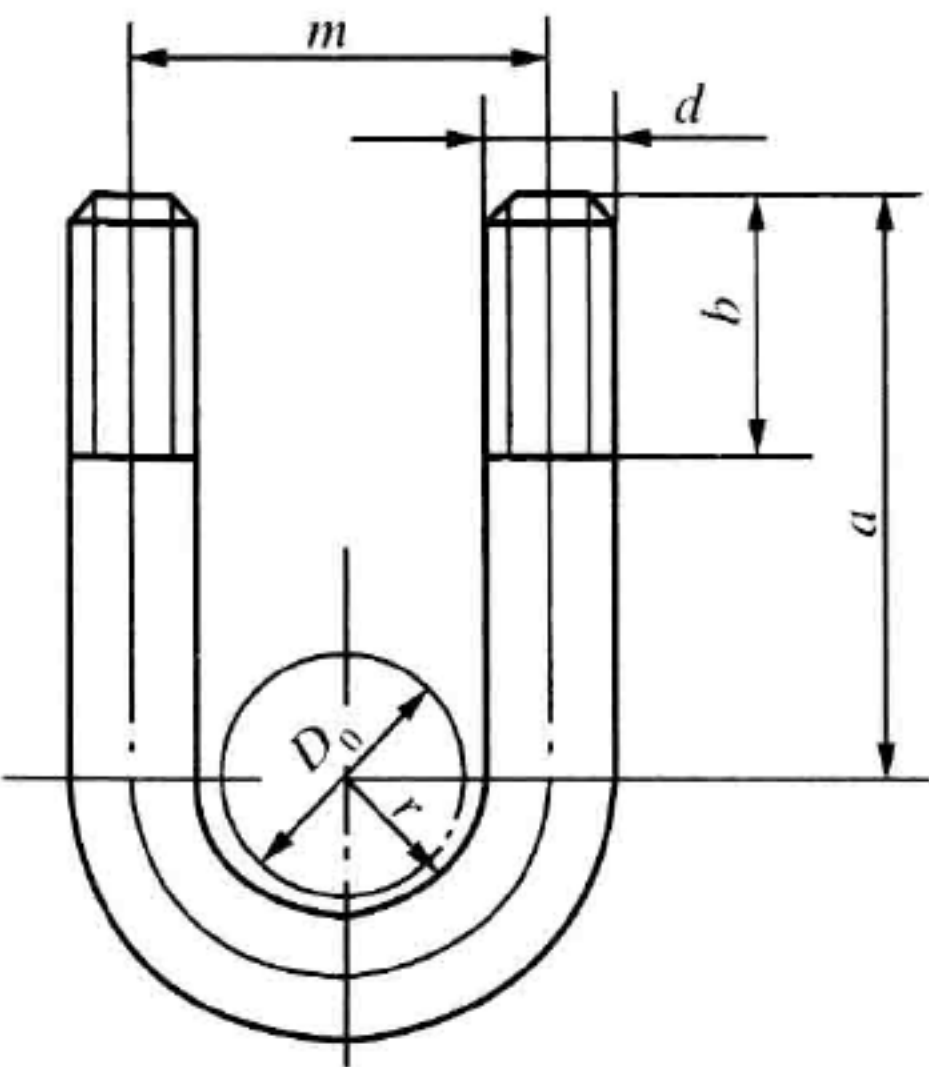


图 16-13

表 16-20 U型螺栓的规格 (QC/T 517—1999) (单位: mm)

D_0	r	d	L	a	b	m
14	8	M6	98	33	22	22
18	10		108	35		26
22	12	M10	135	42	28	34
25	14		143	44		38
33	18		160	48		46
38	20	M12	192	55	32	52
42	22		202	57		56
45	24		210	59		60
48	25		220	60		62
51	27		225	62		66
57	31		240	66		74
60	32		250	67		76
76	40		289	75		92
83	43		310	78		98
89	46		325	81		104

续表

D_0	r	d	L	a	b	m
102	53	M16	365	93	38	122
108	56		390	96		128
114	59		405	99		134
133	69		450	109		154
140	72		470	112		160
159	82		520	122		180
165	85		538	125		186
219	112		680	152		240

注：①表中 L 为毛坯长度， D_0 为管子外径。
②螺栓的螺纹长度允许偏差为 $+2P$ （螺距）。
③螺纹基本尺寸按《普通螺纹 基本尺寸》（GB/T 196—2003）的规定，其公差按《普通螺纹 公差》（GB/T 197—2003）的规定。

14. 地脚螺栓

地脚螺栓用于紧固各种机器、设备的底座，埋于地基中。

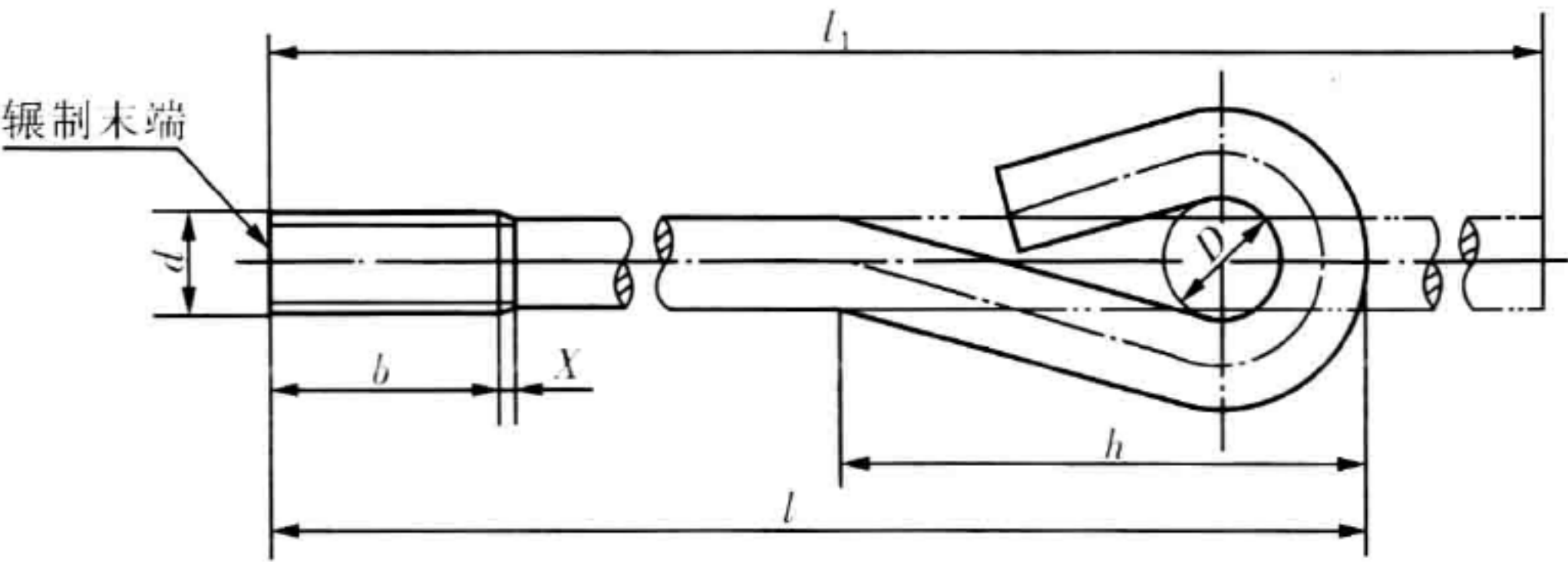


图 16 - 14

表 16 - 21 地脚螺栓的规格（GB/T 799—1988）（单位：mm）

螺纹规格 d	螺纹长度 b	弯曲部长度 h	螺栓长度 l	螺栓材料 全长 l_1	l （公称）
M6	24 ~ 27	41	80 ~ 160	$l + 37$	80, 120, 160,
M8	28 ~ 31	46	120 ~ 220	$l + 37$	220, 300, 400,
M10	32 ~ 36	65	160 ~ 330	$l + 53$	500, 600, 800,
M12	36 ~ 40	82	160 ~ 400	$l + 72$	1000, 1250, 1500

续表

螺纹规格 d	螺纹长度 b	弯曲部长度 h	螺栓材料长度 l	螺栓全长 l_1	l (公称)
M16	44 ~ 50	93	220 ~ 500	$l + 72$	
M20	52 ~ 58	127	300 ~ 600	$l + 110$	
M24	60 ~ 68	139	300 ~ 800	$l + 110$	
M30	72 ~ 80	192	400 ~ 1000	$l + 165$	
M36	84 ~ 94	244	500 ~ 1000	$l + 217$	
M42	96 ~ 106	261	600 ~ 1250	$l + 217$	
M48	108 ~ 118	302	600 ~ 1500	$l + 255$	

注：产品等级 C 级，螺纹公差 8g。

15. 胀管螺栓

(1) 钢膨胀螺栓：用于结构上不能使用其他螺栓连接の場合。使用时利用此种螺栓结构上的特点，通过膨胀来压紧被连接件，达到紧密连接的目的。

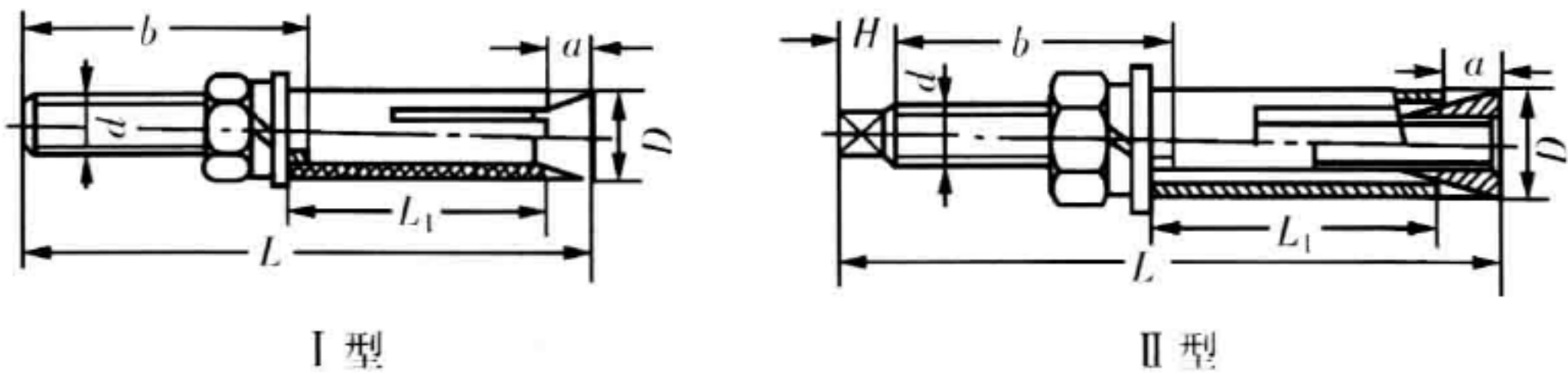


图 16 - 15

表 16 - 22 钢膨胀螺栓的规格 (单位: mm)

螺纹规格 d	胀管尺寸		方头高度 H	安装尺寸 a (参考)	钻孔尺寸		被连接件厚度
	直径	长度			直径	深度	
	D	L_1					
M6	10	35	—	3	10.5	40	10, 20, 30
M8	12	45	—	3	12.5	50	15, 25, 35
M10	14	55	8	3	14.5	60	20, 35, 50, 55
M12	18	65	10	4	19	75	20, 40, 60, 110
M16	22	90	13	4	23	100	30, 55, 80, 130, 180

续表

I 型		II 型	
螺纹长度 b	公称长度 L	螺纹长度 b	公称长度 L
35	65, 75, 85	50 52 70	150, 175, 200 150, 200, 250 200, 250, 300
40	80, 90, 100		
50	95, 110, 125		
52	110, 130, 150		
70	150, 175		

(2) 塑料胀管：配合木螺钉，使小型被连接件（如金属制品、电器等）固定安装在混凝土墙壁、天花板等上。

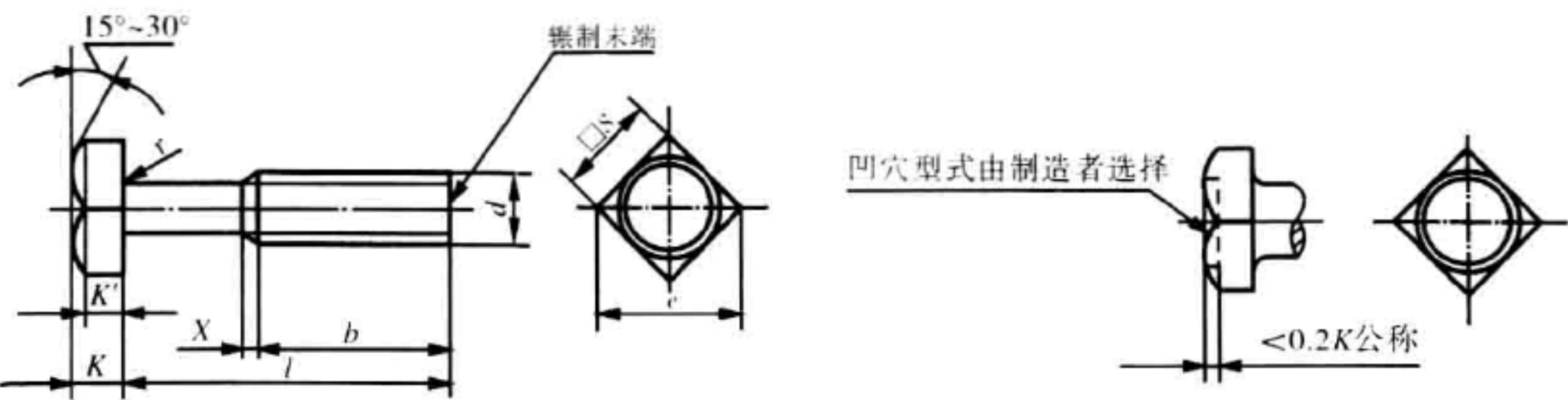


图 16 - 16

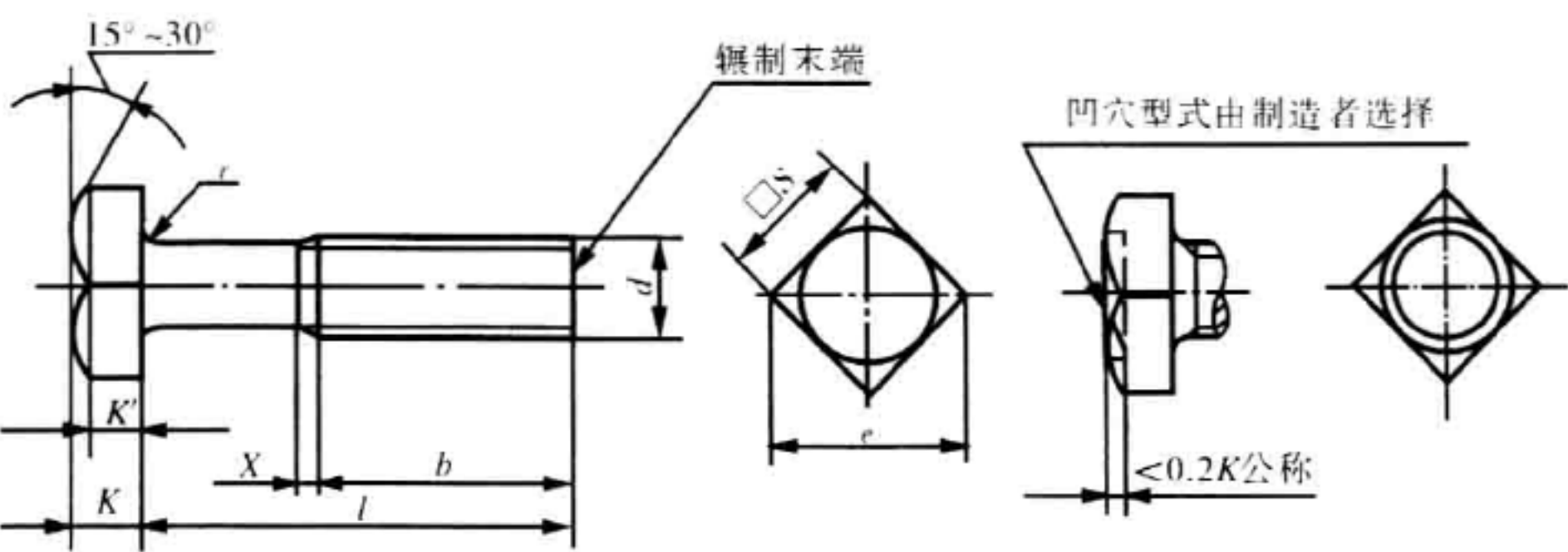
表 16 - 23 塑料胀管的规格（单位：mm）

类型		甲型				乙型			
直径 长度		6 31	8 48	10 59	12 60	6 36	8 42	10 46	12 64
适用 木螺钉	直径	3.5、4	4、4.5	5、5.5	5.5、6	3.5、4	4、4.5	5、5.5	5.5、6
	长度	被连接件厚度 + 胀管长度 + 10				被连接件厚度 + 胀管长度 + 3			
钻孔 尺寸	直径	混凝土：等于或小于胀管直径 0.3 加气混凝土：小于胀管直径 0.5 ~ 1 硅酸盐砌块：小于胀管直径 0.3 ~ 0.5							
	深度	大于胀管长度 10 ~ 12				大于胀管长度 3 ~ 5			

16. 方头螺栓（C级）



a. 方头螺栓（C级）



b. 小方头螺栓（B级）

图 16 - 17

表 16 - 24 方头螺栓的规格（GB/T 8—1988，GB/T 35—2013）
（单位：mm）

螺纹规格 <i>d</i>	螺杆长度 <i>l</i>		宽度□ <i>S</i>		<i>l</i> （公称）
	方头	小方头	方头	小方头	
M5		20 ~ 50		7.64 ~ 8	
M6		30 ~ 60		9.64 ~ 10	
M8		35 ~ 80		12.57 ~ 13	20, 25, 30, 35,
M10	20 ~ 100	40 ~ 100	15.57 ~ 16	15.57 ~ 16	40, 45, 50, (55),
M12	25 ~ 120	45 ~ 120	15.57 ~ 18	17.57 ~ 18	60, (65), 70, 80,
(M14)	25 ~ 140	55 ~ 140	20.16 ~ 21	20.16 ~ 21	90, 100, 110, 120,
M16	30 ~ 160	55 ~ 160	23.16 ~ 24	23.16 ~ 24	130, 140, 150,
(M18)	35 ~ 180	60 ~ 180	26.16 ~ 27	26.13 ~ 27	160, 180, 200,
M20	35 ~ 200	65 ~ 200	29.16 ~ 30	29.16 ~ 30	220, 240, 260,
(M22)	50 ~ 220	70 ~ 220	33 ~ 34	33 ~ 34	280, 300
M24	55 ~ 240	80 ~ 240	35 ~ 36	35 ~ 36	
(M27)	60 ~ 260	90 ~ 260	40 ~ 41	40 ~ 41	

续表

螺纹规格 d	螺杆长度 l		宽度 $\square S$		l (公称)
	方头	小方头	方头	小方头	
M30	60 ~ 300	90 ~ 300	45 ~ 46	45 ~ 46	
M36	80 ~ 300	110 ~ 300	53.8 ~ 55	53.5 ~ 55	
M42	80 ~ 300	130 ~ 300	63.1 ~ 65	63.1 ~ 65	
M48	110 ~ 300	140 ~ 300	73.1 ~ 75	73.1 ~ 75	

注：括号内的尺寸尽可能不采用。

17. 双头螺柱

双头螺柱适用于结构上不能采用螺栓连接的场合，例如被连接件之一太厚不宜制成通孔或需要经常拆装，往往采用双头螺柱连接。双头螺柱分 A 型和 B 型两种：A 型的无螺纹部分直径与螺纹外径相等；B 型的无螺纹部分直径小于螺纹外径。

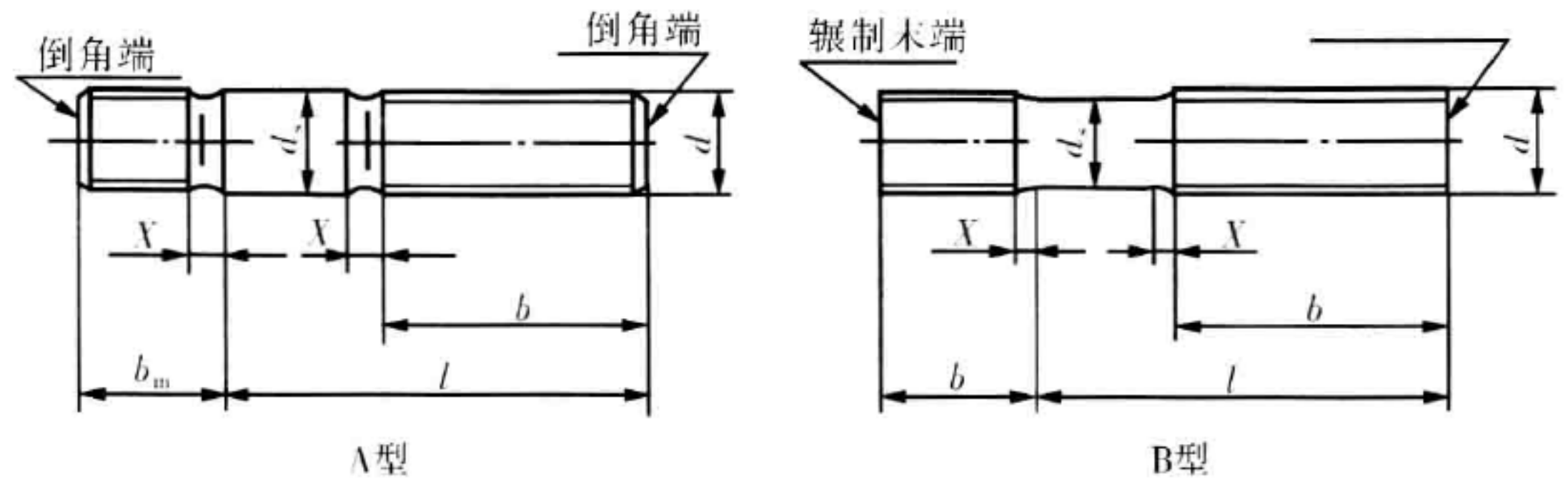


图 16 - 18

表 16 - 25 双头螺柱的规格 (单位: mm)

螺纹规格 d	螺纹长度 b_m				螺柱长度 $(b_m + l)$ / 标准螺纹长度 b				
	d	$1.25d$	$1.5d$	$2d$	GB/T 897 ~ 900—1988			GB/T 901—1988	GB/T 953—1988
M2			3	4	12 ~ 16/6, 18 ~ 25/10			10 ~ 60/10	
M2.5			3.5	5	14 ~ 18/8, 20 ~ 30/11			10 ~ 80/11	
M3	5	6	4.5	6	16 ~ 20/6, 22 ~ 40/12			12 ~ 120/12	
M4			6	8	16 ~ 22/8, 25 ~ 40/14			16 ~ 300/14	
M5			8	10	16 ~ 22/10, 25 ~ 50/16			20 ~ 300/16	
M6	6	8	10	12	12 ~ 22/10	25 ~ 28/14	30 ~ 75/16	25 ~ 300/16	
M8	8	10	12	16	20 ~ 22/12	25 ~ 28/16	30 ~ 90/20	32 ~ 300/20	100 ~ 600/20
M10	10	12	15	20	25 ~ 28/14	30 ~ 35/16	38 ~ 130/25	40 ~ 300/25	100 ~ 800/25
M12	12	15	18	24	25 ~ 30/16	32 ~ 40/20	45 ~ 180/30	50 ~ 300/30	150 ~ 1200/30
(M14)	14	18	21	28	30 ~ 35/18	38 ~ 45/25	50 ~ 180/35	60 ~ 300/35	150 ~ 1200/35

续表

螺纹规格 d	螺纹长度 b_m				螺柱长度 $(b_m + l)$ / 标准螺纹长度 b				
	d	$1.25d$	$1.5d$	$2d$	GB/T 897 ~ 900—1988			GB/T 901—1988	GB/T 953—1988
M16	16	20	24	32	30 ~ 38/20	40 ~ 55/30	60 ~ 200/40	60 ~ 300/40	200 ~ 1500/40
(M18)	18	22	27	36	35 ~ 40/22	45 ~ 60/35	60 ~ 200/45	60 ~ 300/45	200 ~ 1500/45
M20	20	25	30	40	35 ~ 40/25	45 ~ 65/35	70 ~ 200/50	70 ~ 300/50	260 ~ 1500/50
(M22)	22	28	33	44	40 ~ 45/30	50 ~ 70/40	75 ~ 200/55	80 ~ 300/55	260 ~ 1800/55
M24	24	30	36	48	45 ~ 50/30	55 ~ 75/45	80 ~ 200/60	90 ~ 300/60	300 ~ 1800/60
(M27)	27	35	40	54	50 ~ 60/35	65 ~ 80/50	90 ~ 200/65	100 ~ 300/65	300 ~ 2000/65
M30	30	38	45	60	60 ~ 65/40	70 ~ 90/50	95 ~ 250/70	120 ~ 400/70	350 ~ 2500/70
M36	36	45	54	72	65 ~ 75/45	80 ~ 110/60	120 ~ 300/80	140 ~ 500/80	350 ~ 2500/80
M42	42	50	63	84	70 ~ 80/50	85 ~ 120/70	130 ~ 300/90	140 ~ 500/90	500 ~ 2500/90
M48	48	60	72	96	80 ~ 90/60	95 ~ 140/80	150 ~ 300/100	150 ~ 500/100	500 ~ 2500/100

注：长度 l 的公称尺寸（mm）有 20，（22），25，（28），30，（32），35，（38），40，45，50，（55），60，（65），70，（75），80，（85），90，（95），100，110，120，130，140，150，160，180，200，220，240，260，280，300。括号内的尺寸尽可能不采用。

16.3 螺钉

1. 开槽螺钉

开槽螺钉用于受力不大，又不需要经常拆装的场合。其特点是一般不用螺母，而把螺钉直接旋入连接件的螺纹孔中，使被连接件紧密地连接起来。开槽螺钉无螺纹部分杆径约等于螺纹中径或允许等于螺纹大径。

(1) 开槽圆柱头螺钉

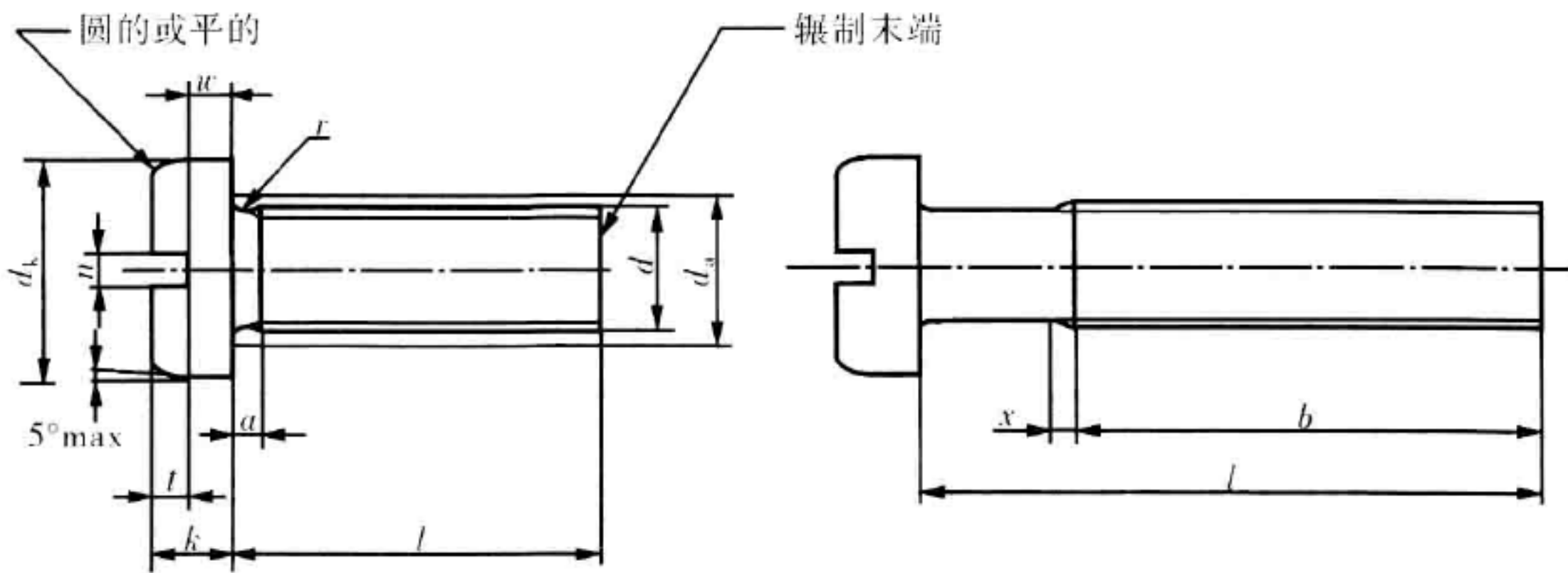


图 16-19

表 16 - 26 开槽圆柱头螺钉的尺寸 (GB/T 65—2000) (单位: mm)

螺纹规格 d		M1. 6	M2	M2. 5	M3	(M3. 5)	M4	M5	M6	M8	M10
P		0. 35	0. 4	0. 45	0. 5	0. 6	0. 7	0. 8	1	1. 25	1. 5
a max		0. 7	0. 8	0. 9	1	1. 2	1. 4	1. 6	2	2. 5	3
b min		25	25	25	25	38	38	38	38	38	38
d_k	公称 = max	3. 00	3. 80	4. 50	5. 50	6. 00	7. 00	8. 50	10. 00	13. 00	16. 00
	min	2. 86	3. 62	4. 32	5. 32	5. 82	6. 78	8. 28	9. 78	12. 73	15. 73
d_a max		2	2. 6	3. 1	3. 6	4. 1	4. 7	5. 7	6. 8	9. 2	11. 2
k	公称 = max	1. 10	1. 40	1. 80	2. 00	2. 40	2. 60	3. 30	3. 9	5. 0	6. 0
	min	0. 96	1. 26	1. 66	1. 86	2. 26	2. 46	3. 12	3. 6	4. 7	5. 7
n	公称	0. 4	0. 5	0. 6	0. 8	1	1. 2	1. 2	1. 6	2	2. 5
	max	0. 60	0. 70	0. 80	1. 00	1. 20	1. 51	1. 51	1. 91	2. 31	2. 81
	min	0. 46	0. 56	0. 66	0. 86	1. 06	1. 26	1. 26	1. 66	2. 06	2. 56
r min		0. 1	0. 1	0. 1	0. 1	0. 1	0. 2	0. 2	0. 25	0. 4	0. 4
t min		0. 45	0. 6	0. 7	0. 85	1	1. 1	1. 3	1. 6	2	2. 4
w min		0. 4	0. 5	0. 7	0. 75	1	1. 1	1. 3	1. 6	2	2. 4
x max		0. 9	1	1. 1	1. 25	1. 5	1. 75	2	2. 5	3. 2	3. 8

注: 螺钉长度 l 的公称尺寸 (mm) 有 2、3、4、5、6、8、10、12、(14)、16、20、25、30、35、40、45、50、(55)、60、(65)、70、(75)、80。尽可能不采用括号内的规格。表中 P 为螺距。

(2) 开槽盘头螺钉

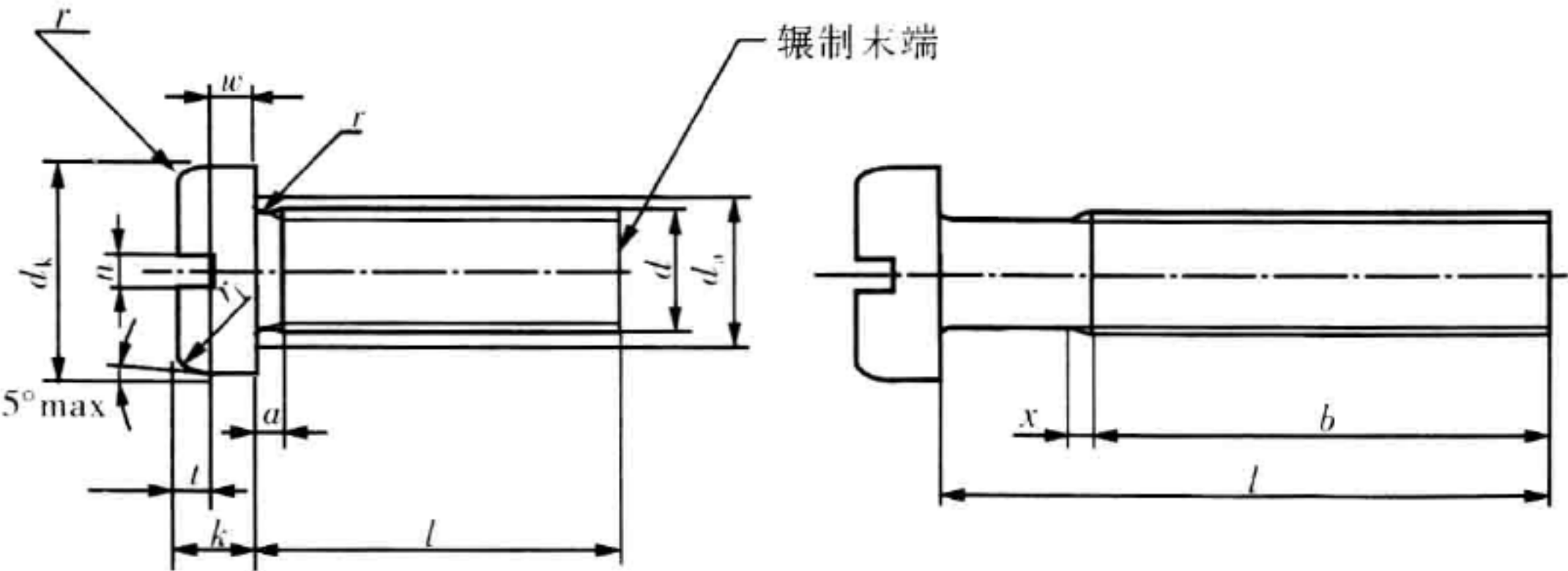


图 16 - 20

表 16 -27 开槽盘头螺钉的尺寸（GB/T 67—2008）（单位：mm）

螺纹规格 d		M1.6	M2	M2.5	M3	(M3.5)	M4	M5	M6	M8	M10
P		0.35	0.4	0.45	0.5	0.6	0.7	0.8	1	1.25	1.5
a max		0.7	0.8	0.9	1	1.2	1.4	1.6	2	2.5	3
b min		25	25	25	25	38	38	38	38	38	38
d_k	公称 = max	3.2	4.0	5.0	5.6	7.00	8.00	9.50	12.00	16.00	20.00
	min	2.9	3.7	4.7	5.3	6.64	7.64	9.14	11.57	15.57	19.48
d_a max		2	2.6	3.1	3.6	4.1	4.7	5.7	6.8	9.2	11.2
k	公称 = max	1.00	1.30	1.50	1.80	2.10	2.40	3.00	3.6	4.8	6.0
	min	0.86	1.16	1.66	1.66	1.96	2.26	8.86	3.3	4.5	5.7
n	公称	0.4	0.5	0.6	0.8	1	1.2	1.2	1.6	2	2.5
	max	0.60	0.70	0.80	1.00	1.20	1.51	1.51	1.91	2.31	2.81
	min	0.46	0.56	0.66	0.86	1.06	1.26	1.26	1.66	2.06	2.56
r min		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.25	0.4	0.4
r_f （参考）		0.5	0.6	0.8	0.9	1	1.2	1.5	1.8	2.4	3
t min		0.35	0.5	0.6	0.7	0.8	1	1.2	1.4	1.9	2.4
w min		0.3	0.4	0.5	0.7	0.8	1	1.2	1.4	1.9	2.4
x max		0.9	1	1.1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3.2	3.8

注：螺钉长度 l 的公称尺寸（mm）有 2、2.5、3、4、5、6、8、10、12、（14）、16、20、25、30、35、40、45、50、（55）、60、（65）、70、（75）、80。尽可能不采用括号内的规格。表中 P 为螺距。

(3) 开槽沉头螺钉

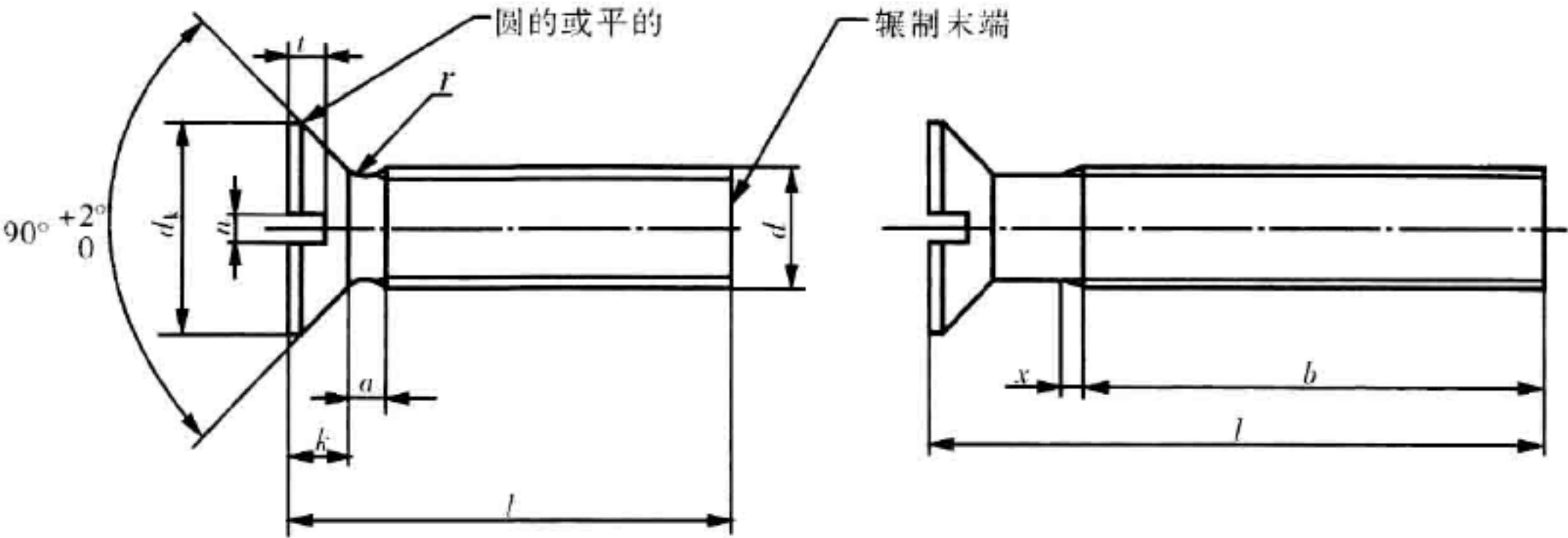


图 16 -21

表 16 - 28 开槽沉头螺钉的尺寸 (GB/T 68—2000) (单位: mm)

螺纹规格 d		M1.6	M2	M2.5	M3	(M3.5)	M4	M5	M6	M8	M10	
P		0.35	0.4	0.45	0.5	0.6	0.7	0.8	1	1.25	1.5	
a max		0.7	0.8	0.9	1	1.2	1.4	1.6	2	2.5	3	
b min		25	25	25	25	38	38	38	38	38	38	
d_k	理论值 max		3.6	4.4	5.5	6.3	8.2	9.4	10.4	12.6	17.3	20
	实际值	公称 = max	3.0	3.8	4.7	5.5	7.30	8.40	9.30	11.30	15.80	18.30
		min	2.7	3.5	4.4	5.2	6.94	8.04	8.94	10.87	15.37	17.78
k 公称 = max		1	1.2	1.5	1.65	2.35	2.7	2.7	3.3	4.65	5	
n	公称		0.4	0.5	0.6	0.8	1	1.2	1.2	1.6	2	2.5
	max		0.60	0.70	0.80	1.00	1.20	1.51	1.51	1.91	2.31	2.81
	min		0.46	0.56	0.66	0.86	1.06	1.26	1.26	1.66	2.06	2.56
r max		0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	1	1.3	1.5	2	2.5	
l	max		0.5	0.6	0.75	0.85	1.2	1.3	1.4	1.6	2.3	2.6
	min		0.32	0.4	0.50	0.60	0.9	1.0	1.1	1.2	1.8	2.0
x max		0.9	1	1.1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3.2	3.8	

注: 螺钉长度 l 的公称尺寸 (mm) 有 2.5、3、4、5、6、8、10、12、(14)、16、20、25、30、35、40、45、50、(55)、60、(65)、70、(75)、80。尽可能不采用括号内的规格。表中 P 为螺距。

(4) 开槽半沉头螺钉

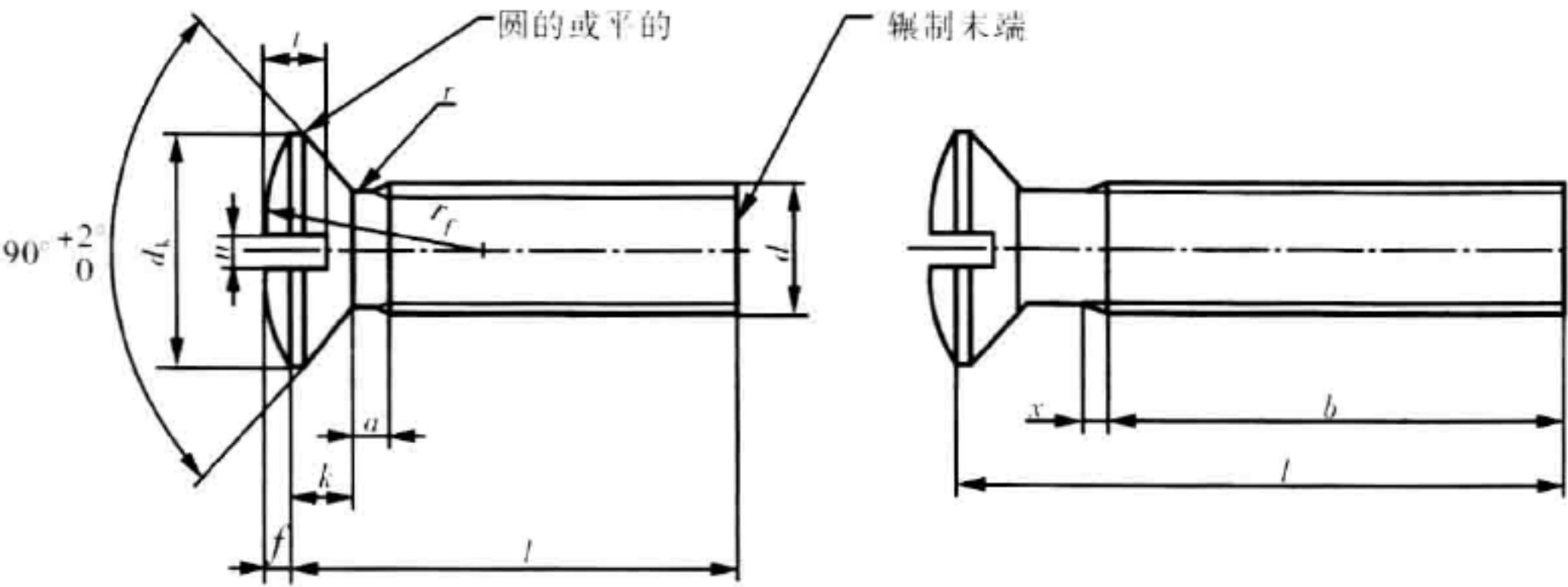


图 16 - 22

表 16-29 开槽半沉头螺钉的尺寸 (GB/T 69—2000) (单位: mm)

螺纹规格 d		M1.6	M2	M2.5	M3	(M3.5)	M4	M5	M6	M8	M10
P		0.35	0.4	0.45	0.5	0.6	0.7	0.8	1	1.25	1.5
a_{\max}		0.7	0.8	0.9	1	1.2	1.4	1.6	2	2.5	3
b_{\min}		25	25	25	25	38	38	38	38	38	38
d_k	理论值 \max	3.6	4.4	5.5	6.3	8.2	9.4	10.4	12.6	17.3	20
	实际公称 = \max	3.0	3.8	4.7	5.5	7.30	8.40	9.30	11.30	15.80	18.30
	值 \min	2.7	3.5	4.4	5.2	6.94	8.04	8.94	10.87	15.37	17.78
$f \approx$		0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1	1.2	1.4	2	2.3
k 公称 = \max		1	1.2	1.5	1.65	2.35	2.7	2.7	3.3	4.65	5
n	公称	0.4	0.5	0.6	0.8	1	1.2	1.2	1.6	2	2.5
	\max	0.60	0.70	0.80	1.00	1.20	1.51	1.51	1.91	2.31	2.81
	\min	0.46	0.56	0.66	0.86	1.06	1.26	1.26	1.66	2.06	2.56
r_{\max}		0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	1	1.3	1.5	2	2.5
$r_f \approx$		3	4	5	6	8.5	9.5	9.5	12	16.5	19.5
t	\max	0.80	1.0	1.2	1.45	1.7	1.9	2.4	2.8	3.7	4.4
	\min	0.64	0.8	1.0	1.20	1.4	1.6	2.0	2.4	3.2	3.8
x_{\max}		0.9	1	1.1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3.2	3.8

注：螺钉长度 l 的公称尺寸 (mm) 有 2.5、3、4、5、6、8、10、12、(14)、16、20、25、30、35、40、45、50、(55)、60、(65)、70、(75)、80。尽可能不采用括号内的规格。表中 P 为螺距。

2. 内六角圆柱头螺钉

内六角螺钉圆柱头用于需把螺钉头埋入机件内，而紧固力又要求较大的场合。

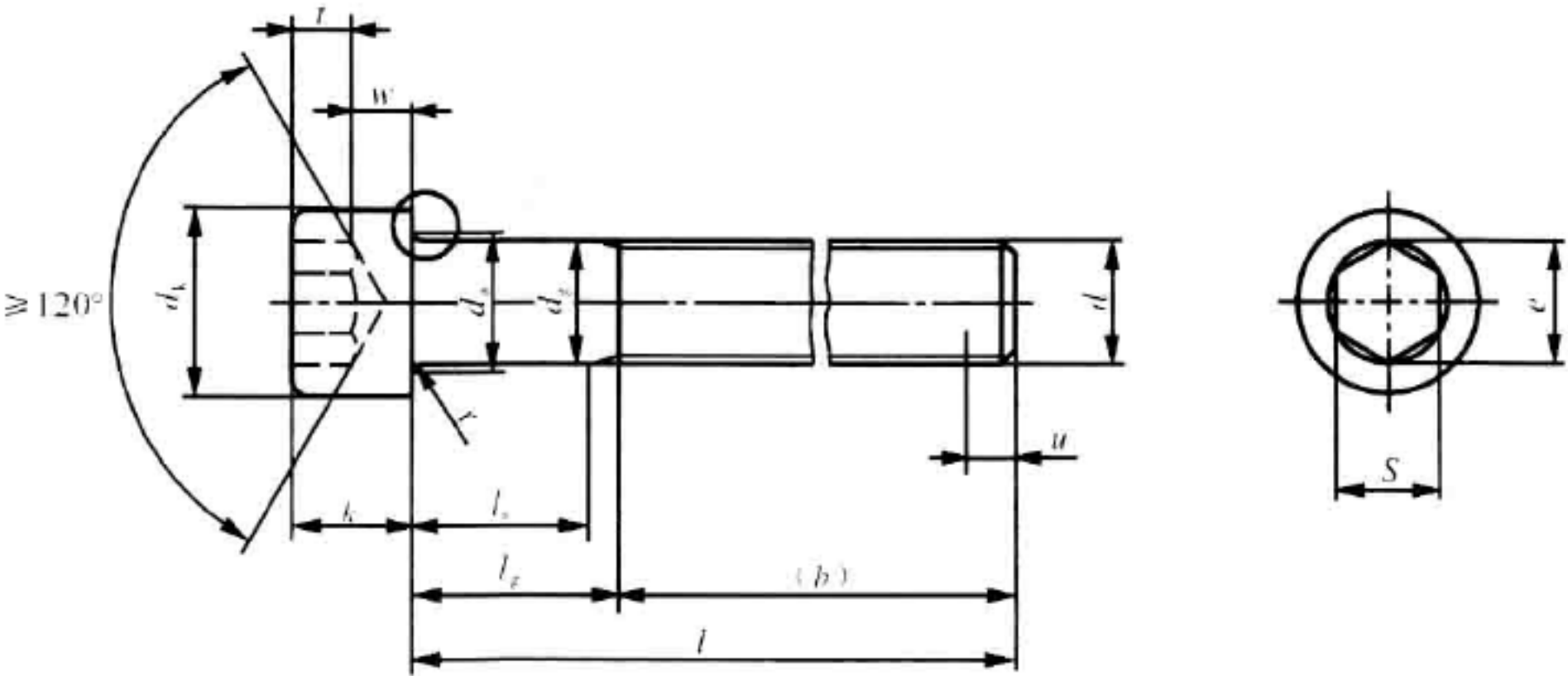


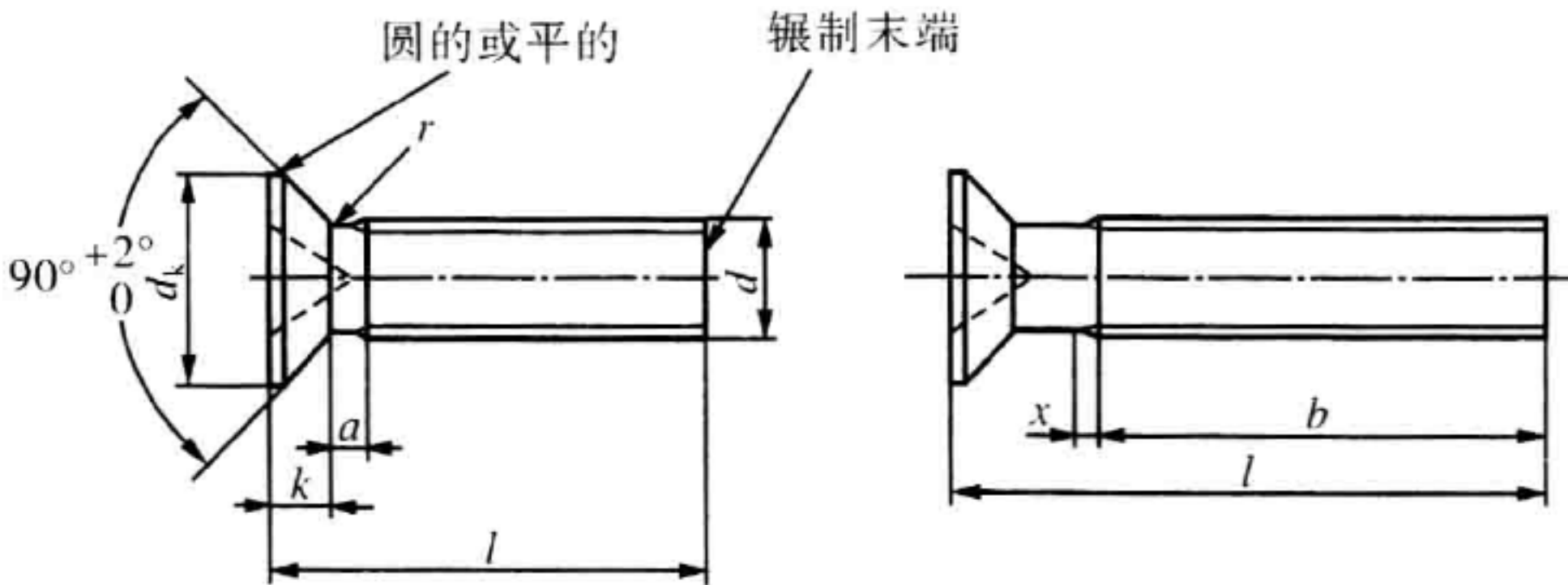
图 16-23

表 16 - 30 内六角圆柱头螺钉的规格（GB/T 70.1—2008）（单位：mm）

螺纹规格 <i>d</i>	内六角扳手 尺寸 <i>S</i>	螺杆长度 <i>l</i> / 螺纹长度 <i>b</i>	全长加工螺纹	<i>l</i> （公称）
M1.6	1.5	2.5 ~ 16/15	15	
M2	1.5	3 ~ 20/16	16	
M2.5	2	4 ~ 25/17	20	
M3	2.5	5 ~ 30/18	20	
M4	3	6 ~ 40/20	8 ~ 16	
M5	4	8 ~ 50/22	10 ~ 16	
M6	5	10 ~ 60/24	10 ~ 18	2.5, 3, 4, 5, 6, 8,
M8	6	12 ~ 80/28	12 ~ 22	10, 12, 16, 20, 25,
M10	8	16 ~ 100/32	14 ~ 28	30, 35, 40, 45, 50,
M12	10	20 ~ 120/36	16 ~ 35	55, 60, 65, 70, 80,
(M14)	12	25 ~ 140/40	20 ~ 40	90, 100, 110, 120,
M16	14	25 ~ 160/44	22 ~ 45	130, 140, 150, 160,
M20	17	30 ~ 200/52	25 ~ 55	180, 200, 220, 240,
M24	19	40 ~ 200/60	28 ~ 65	260, 280, 300
M30	22	45 ~ 200/72	45 ~ 75	
M36	27	55 ~ 200/84	60 ~ 90	
M42	32	60 ~ 300/96	70 ~ 100	
M48	36	70 ~ 300/108		
M56	41	80 ~ 300/124		
M64	46	90 ~ 300/140		

注：括号内的尺寸尽量不采用。

3. 十字槽普通螺钉



a. 十字槽沉头螺钉（GB/T 819.1—2000）

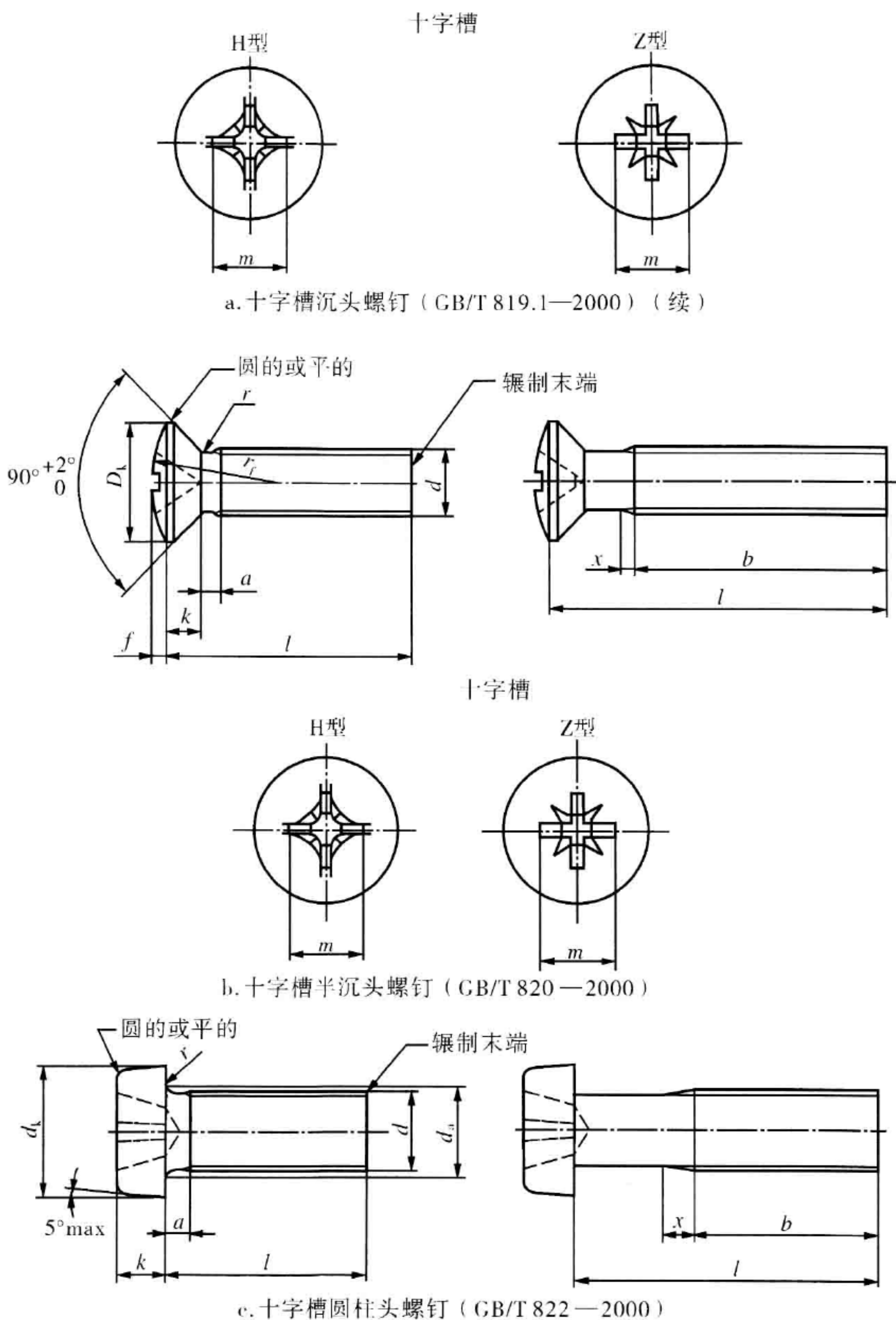
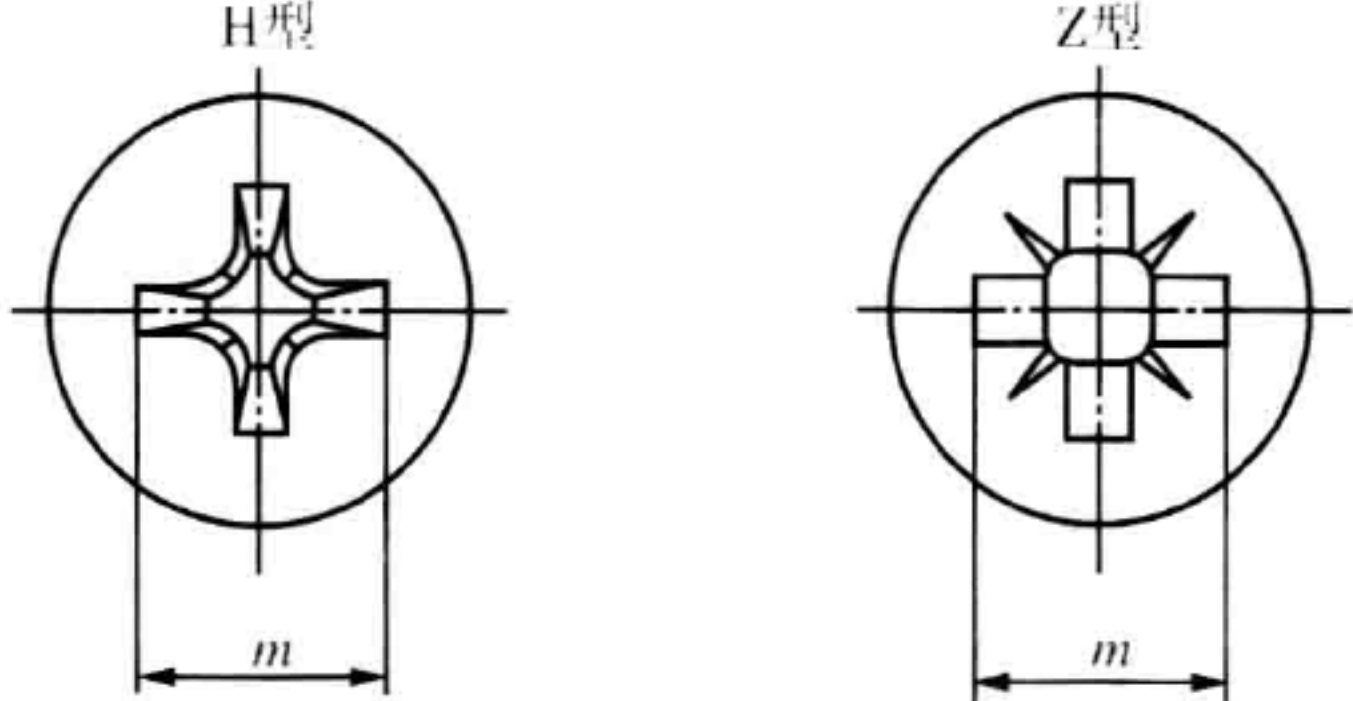
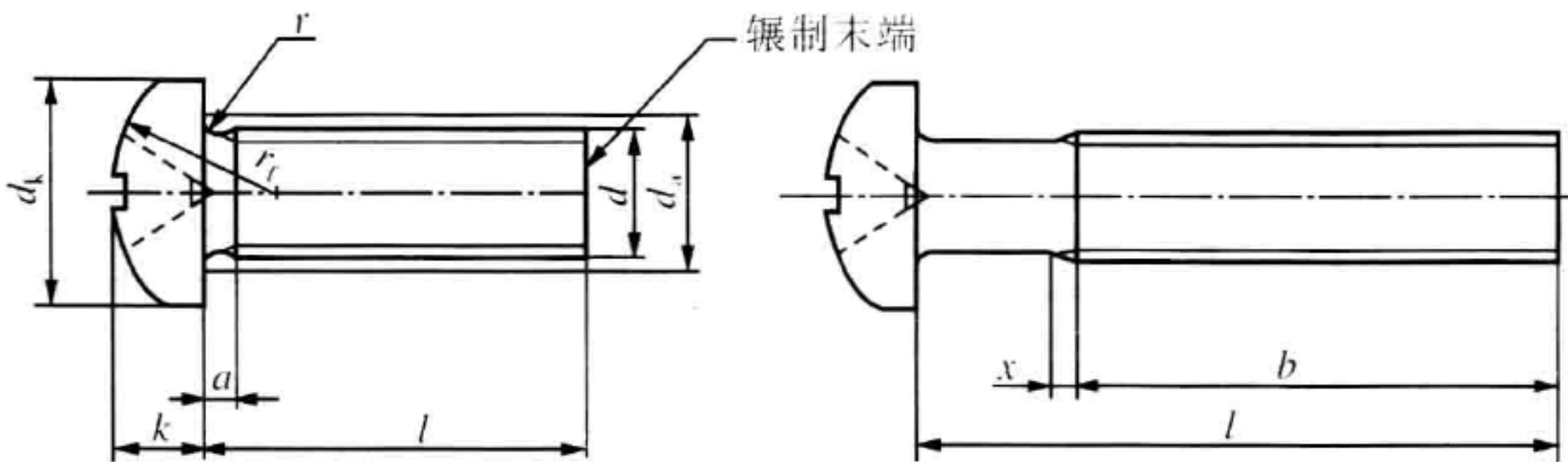


图 16-24 (续)

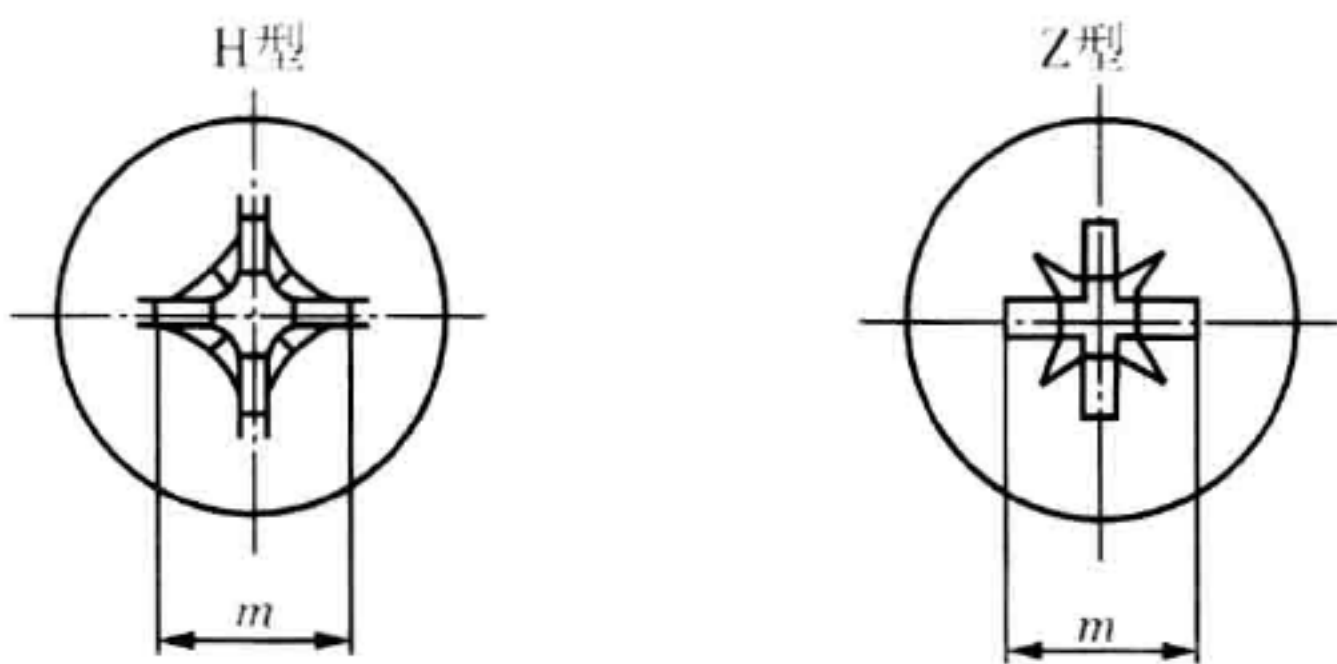
十字槽



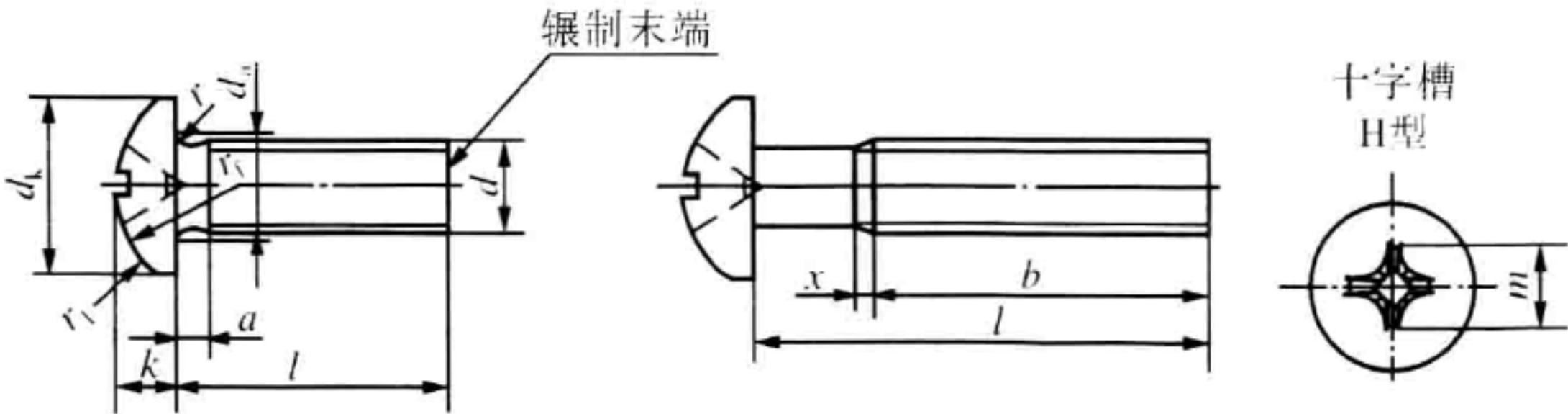
c. 十字槽圆柱头螺钉 (GB/T 822—2000) (续)



十字槽



d. 十字槽盘头螺钉 (GB/T 818—2000)



e. 十字槽小盘头螺钉

图 16-24 (续)

16-31 十字槽普通螺钉的规格 (单位: mm)

螺纹 规格 <i>d</i>	螺钉长度 <i>l</i>					采用螺 钉旋具 规格号	<i>l</i> (公称)
	120° 半沉头	沉头、 半沉头	平圆头	扁圆头	圆柱头、球 面圆柱头		
M2	—	4 ~ 20			4 ~ 20	I	2,3,4,5,6,8, 10,12,(14), 16,20,25,30, 35,40,(45), 50,(55),60, 70,80
M2.5	—	5 ~ 35					
M3	—	50 ~ 40	6 ~ 40			II	
M4	6 ~ 65		8 ~ 50		8 ~ 60		
M5	8 ~ 50				8 ~ 80		
M6	8 ~ 50	10 ~ 50	8 ~ 50		8 ~ 80	III	
M8	12 ~ 65	14 ~ 65	12 ~ 65	12 ~ 50	12 ~ 80		
M10	16 ~ 80	18 ~ 80	16 ~ 80	—	16 ~ 80	IV	
M12	—	18 ~ 80	20 ~ 80	—	20 ~ 80		

注:括号内的尺寸尽可能不采用。

4. 紧定螺钉

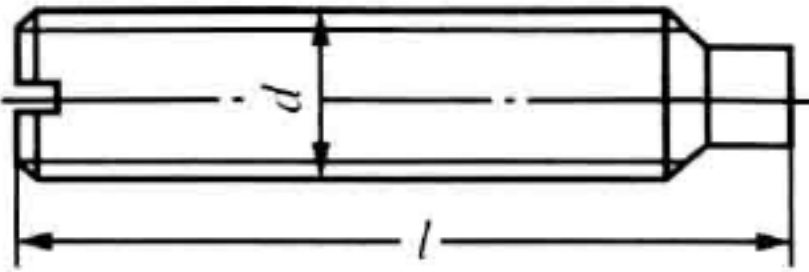
(1) 开槽紧定螺钉



a. 开槽平端紧定螺钉 (GB/T 73—1985)



b. 开槽锥端紧定螺钉 (GB/T 71—1985)



c. 开槽凹端紧定螺钉 (GB/T 74—1985) d. 开槽长圆柱端紧定螺钉 (GB/T 75—1985)

图 16-25

表 16-32 紧定螺钉的规格 (单位: mm)

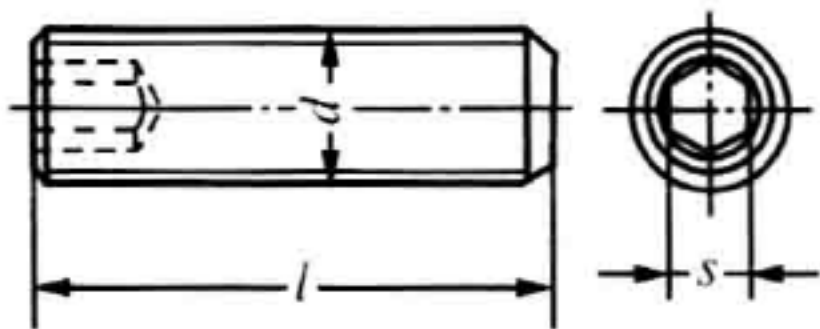
螺纹规格 <i>d</i>	公称长度 <i>l</i>				<i>l</i> (系列)
	锥端	平端	凹端	长圆柱端	
M1.2	2~6	2~6			

续表

螺纹规格 d	公称长度 l				l (系列)
	锥端	平端	凹端	长圆柱端	
M1.6	2 ~ 8	2 ~ 8	2 ~ 8	2.5 ~ 8	2, 2.5, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, (14), 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, (55), 60
M2	3 ~ 10	2 ~ 10	2.5 ~ 10	3 ~ 10	
M2.5	3 ~ 12	2.5 ~ 12	3 ~ 12	4 ~ 12	
M3	4 ~ 16	3 ~ 16	3 ~ 16	5 ~ 15	
M4	5 ~ 20	4 ~ 20	4 ~ 20	6 ~ 20	
M5	8 ~ 25	5 ~ 25	5 ~ 25	8 ~ 25	
M6	8 ~ 30	6 ~ 30	6 ~ 30	8 ~ 30	
M8	10 ~ 40	8 ~ 40	8 ~ 40	10 ~ 40	
M10	12 ~ 50	10 ~ 50	10 ~ 50	12 ~ 50	
M12	14 ~ 60	12 ~ 60	12 ~ 60	—	

注：括号内的尺寸尽量不采用。

(2) 内六角紧定螺钉



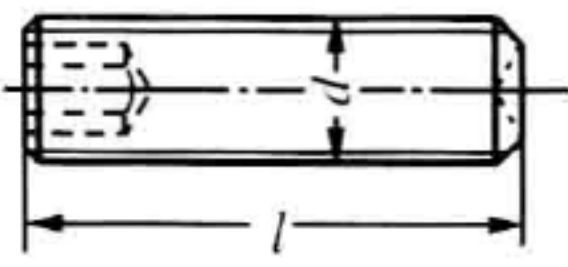
a. 内六角平端紧定螺钉
(GB/T 77—2007)



b. 内六角锥端紧定螺钉
(GB/T 78—2007)

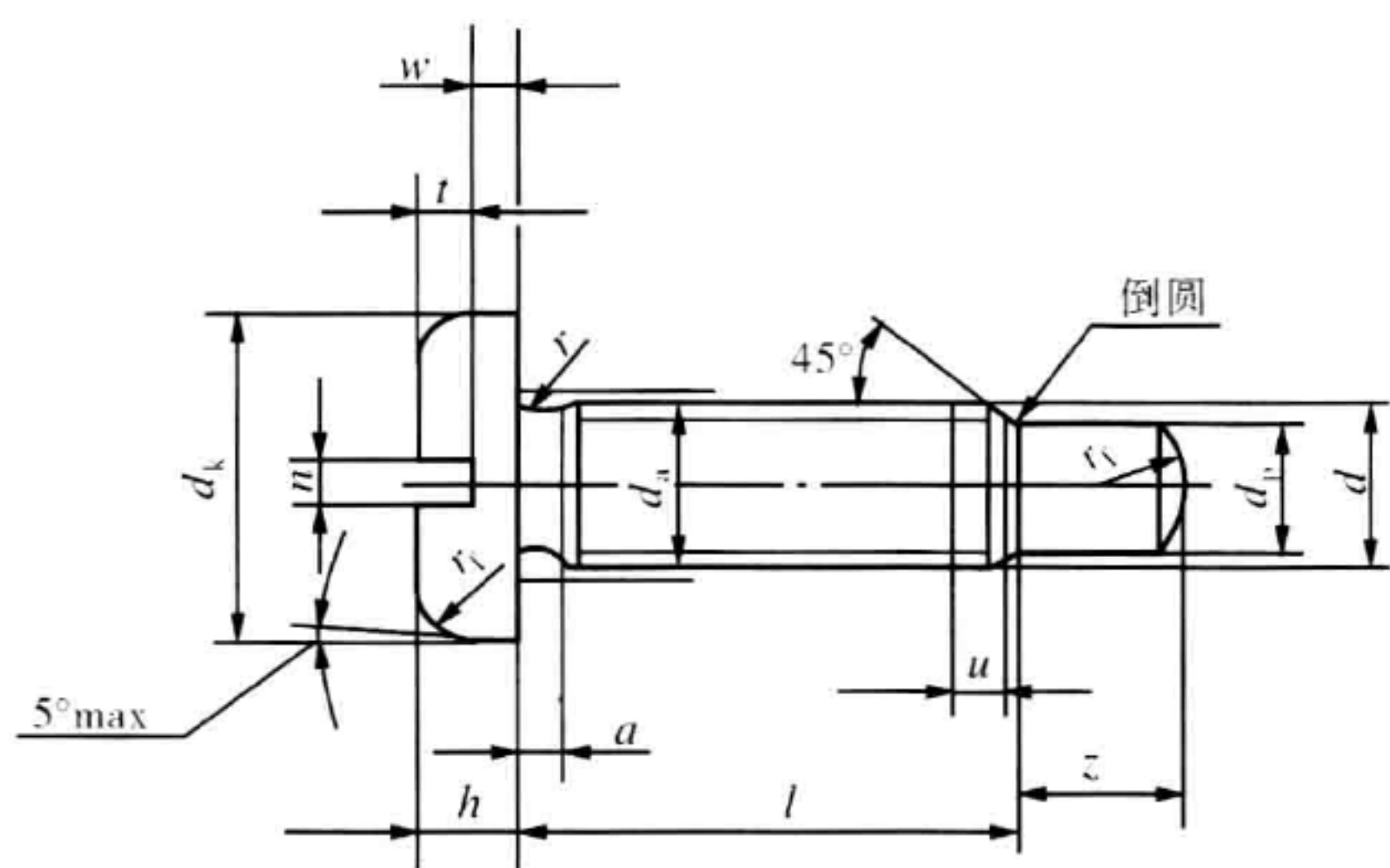


c. 内六角圆柱端紧定螺钉
(GB/T 79—2007)

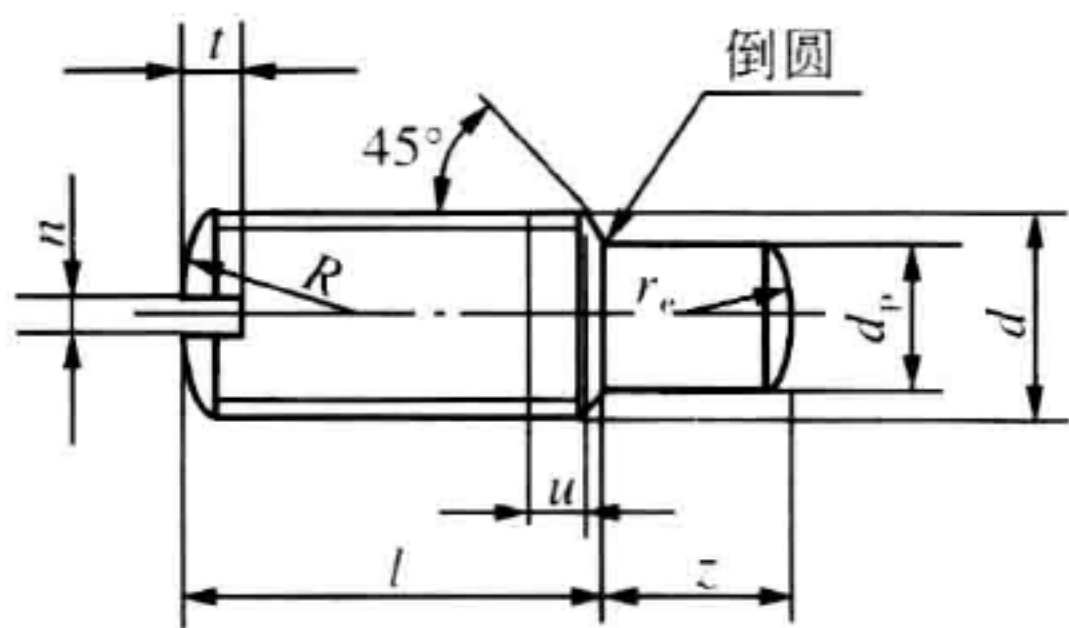


d. 内六角凹端紧定螺钉
(GB/T 80—2007)

图 16-26



b. 开槽盘头定位螺钉



c. 开槽圆柱端定位螺钉

图 16-27 (续)

表 16-34 定位螺钉的规格 (单位: mm)

螺纹规格 d	开槽锥端		开槽盘头		开槽圆柱端	
	锥端长度 z	钉杆全长 l	定位长度 z	螺纹长度 l	定位长度 z	螺纹长度 l
M1.6	—	—	1~1.5	1.5~3	1.5~1.5	1.5~3
M2	—	—	1~2	1.5~4	1~2	1.5~4
M2.5	—	—	1.2~2.5	2~5	1.2~2.5	2~5
M3	1.5	4~16	1.5~3	2.5~6	1.5~3	2.5~6
M4	2	4~20	2~4	3~8	2~4	3~8
M5	2.5	5~20	2.5~5	4~10	2.5~5	4~10
M6	3	6~25	3~6	5~12	3~6	5~12
M8	4	8~35	4~8	6~16	4~8	6~16
M10	5	10~45	5~10	8~20	5~10	8~20
M12	6	12~50	—	—	—	—

5. 圆柱头螺钉

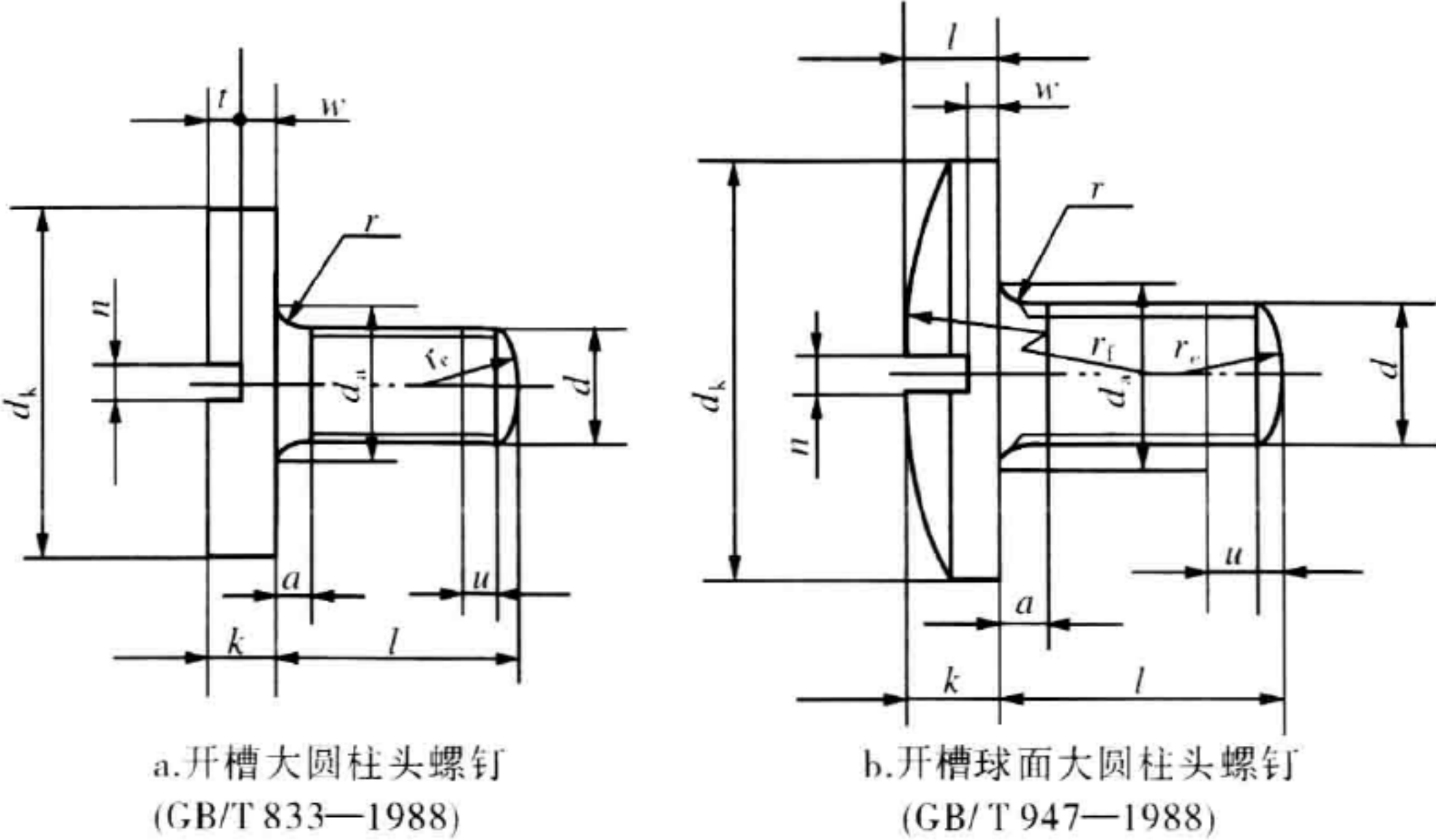


图 16 - 28

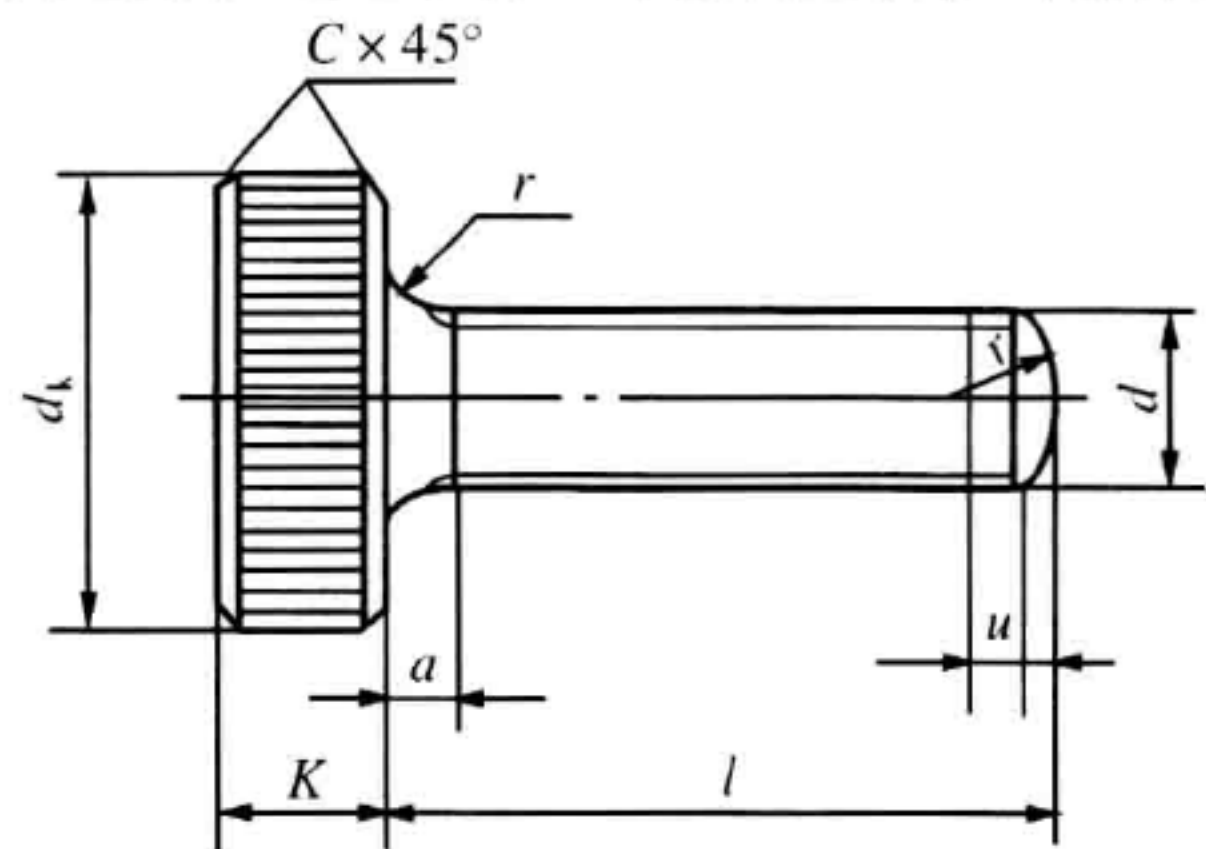
表 16 - 35 圆柱头螺钉的规格 (单位: mm)

螺纹规格 d	螺杆长度 l	
	开槽大圆柱头螺钉	开槽球面大圆柱头螺钉
M1.6	2.5 ~ 5	2 ~ 5
M2	3 ~ 6	2.5 ~ 6
M2.5	4 ~ 8	3 ~ 8
M3	4 ~ 10	4 ~ 10
M4	5 ~ 12	5 ~ 12
M5	6 ~ (14)	6 ~ (14)
M6	8 ~ 16	8 ~ 16
M8	10 ~ 16	10 ~ 20
M10	12 ~ 20	12 ~ 20

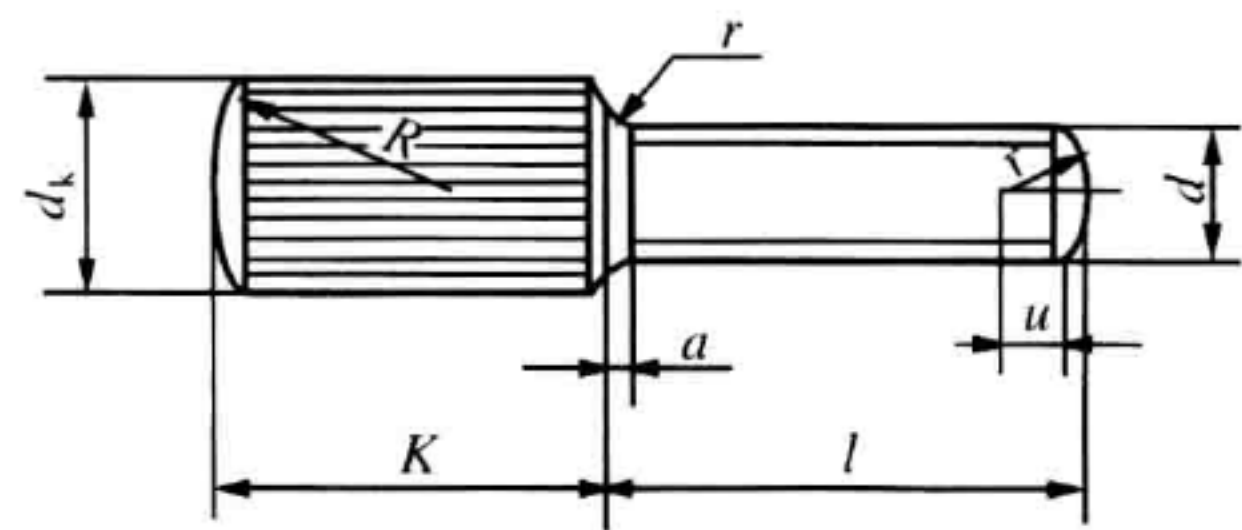
注: 括号内的尺寸尽量不采用。

6. 滚花螺钉

滚花螺钉用于连接，适宜于需经常做松紧动作的场合。



a. 滚花平头螺钉 (GB/T 835—1988)



b. 滚花小头螺钉 (GB/T 836—1988)

图 16 - 29

表 16 - 36 滚花螺钉的规格 (单位: mm)

螺纹规格 <i>d</i>	螺杆长度 <i>l</i>	
	滚花平头	滚花小头
M1. 6	2 ~ 12	3 ~ 16
M2	4 ~ 16	4 ~ 20
M2. 5	5 ~ 16	5 ~ 20
M3	6 ~ 20	6 ~ 25
M4	8 ~ 25	8 ~ 30
M5	10 ~ 25	10 ~ 35
M6	12 ~ 30	12 ~ 40
M8	16 ~ 35	—
M10	20 ~ 45	—

7. 吊环螺钉

吊环螺钉装在机器或大型零部件的顶盖或外壳上，便于起吊。

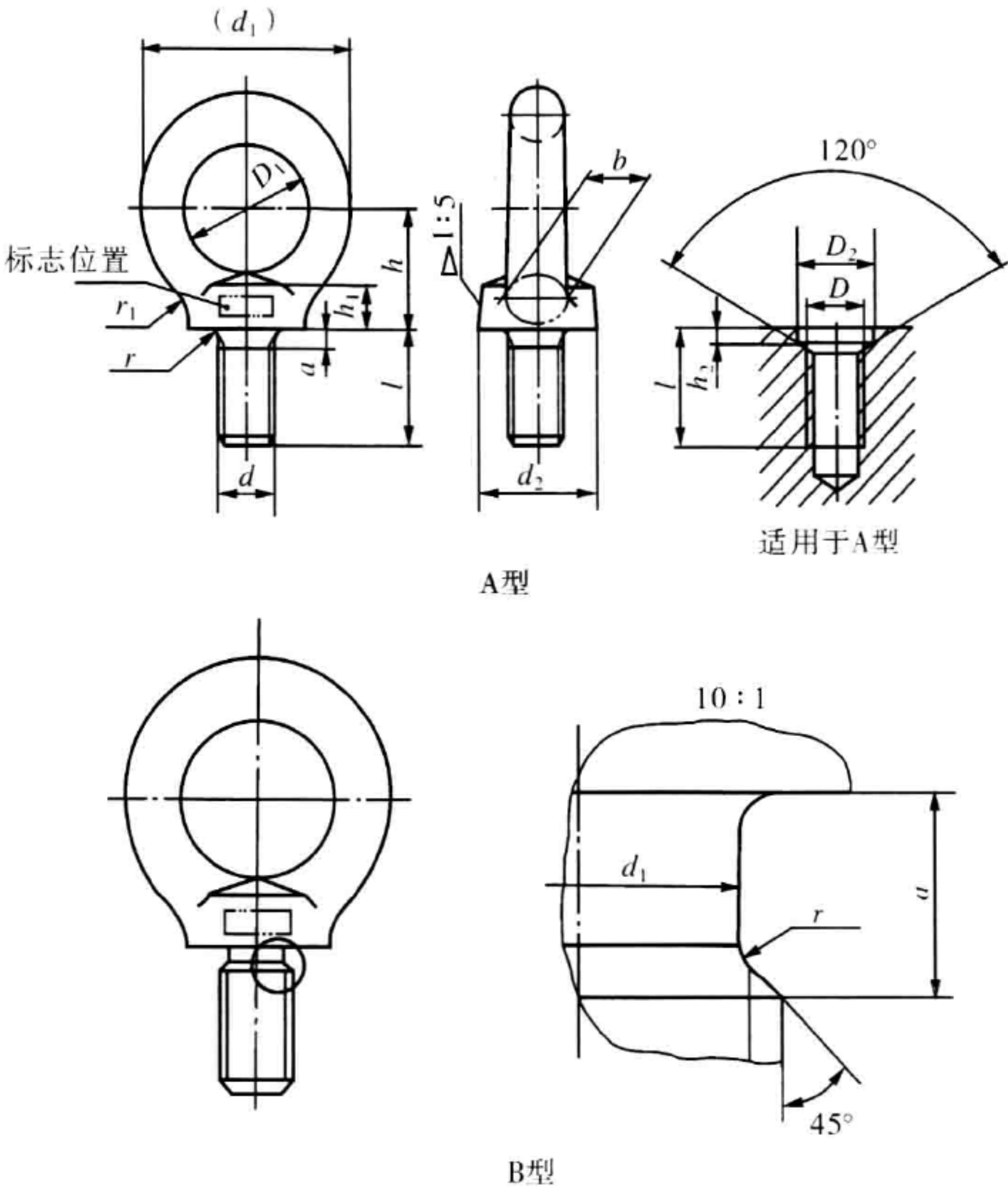


图 16-30

表 16-37 吊环螺钉的规格 (GB/T 825—1988) (单位: mm)

螺纹 规格 d	吊环 内径 D_1	螺杆 长度 l	单螺钉起 吊质量/t	螺纹 规格 d	吊环 内径 D_1	螺杆 长度 l	单螺钉 起吊质 量 /t
M8	20	16	0.16	M42	80	65	6.3
M10	24	20	0.25	M48	95	70	8
M12	28	22	0.4	M56	112	80	10
M16	34	28	0.63	M64	125	90	16

续表

螺纹 规格 d	吊环 内径 D_1	螺杆 长度 l	单螺钉起 吊质量 /t	螺纹 规格 d	吊环 内径 D_1	螺杆 长度 l	单螺钉 起吊质 量 /t
M20	40	35	1	M72 × 6	140	100	20
M24	48	40	1.6	M80 × 6	160	115	25
M30	56	45	2.5	M100 × 6	200	140	40
M36	67	55	4				

注：M8 ~ M36 为商品紧固件规格。表中起吊质量是平稳起吊时的最大起吊质量。

8. 自攻螺钉

自攻螺钉用于薄金属制件与较厚金属制件之间的连接。

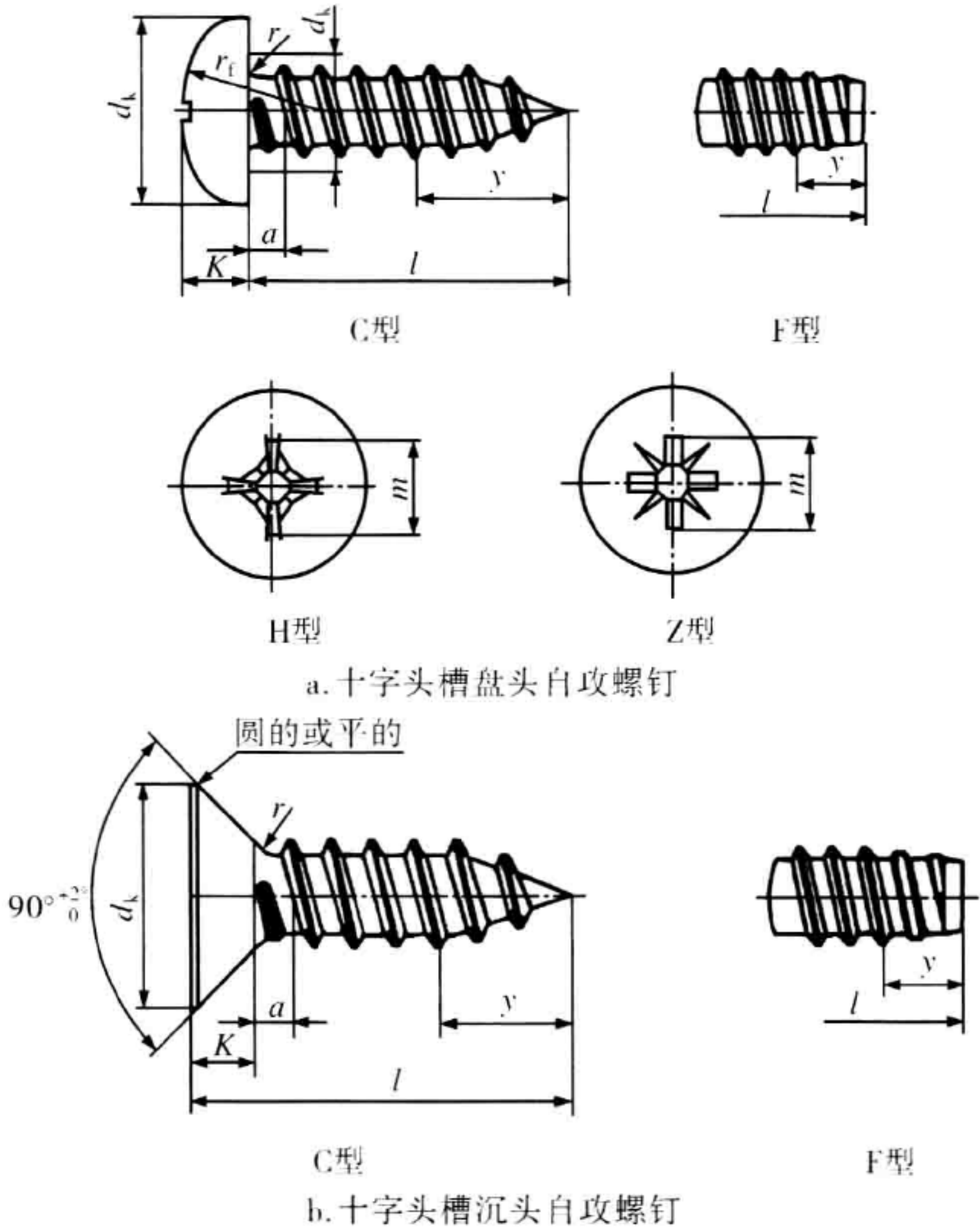


图 16 - 31

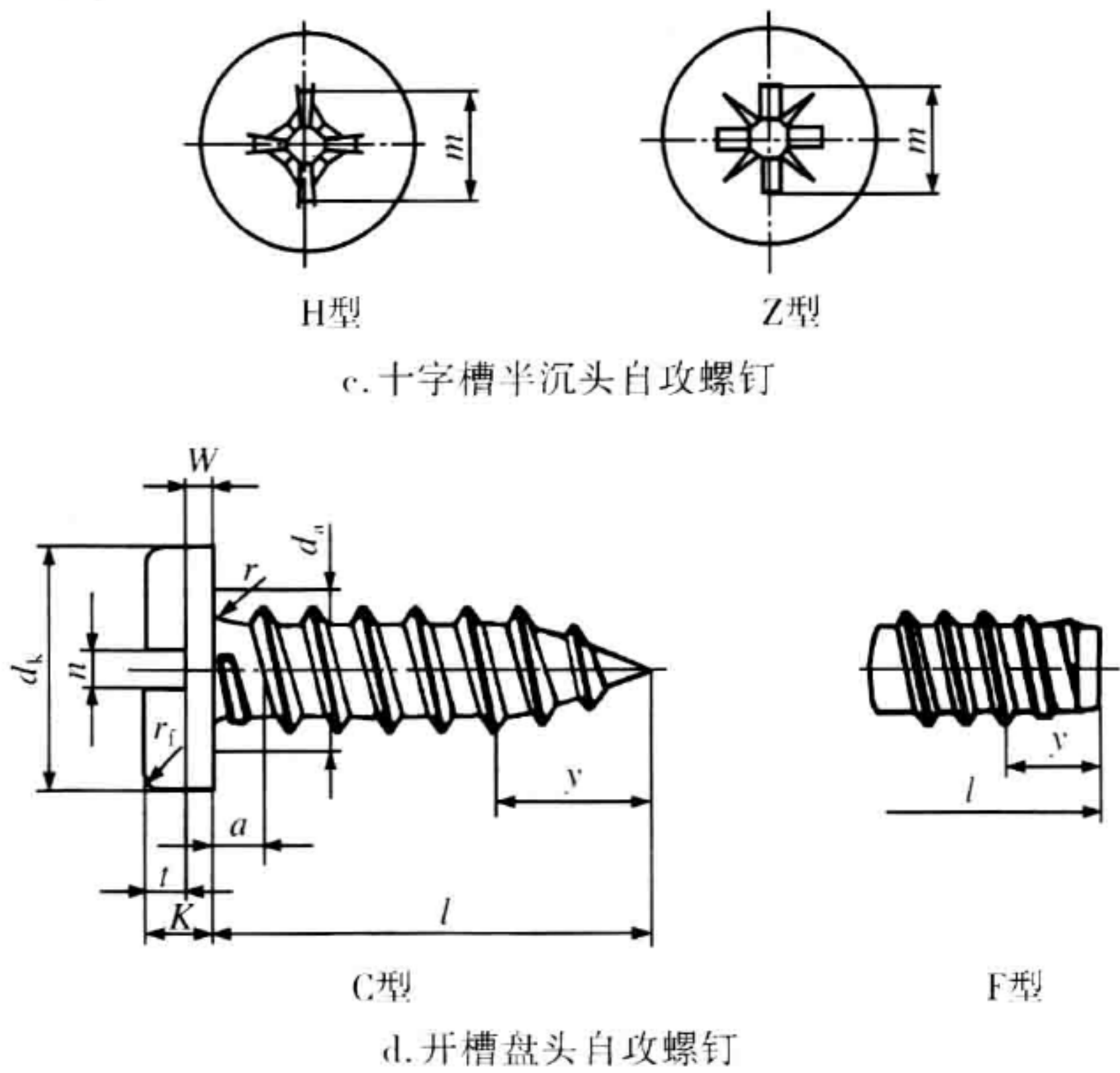
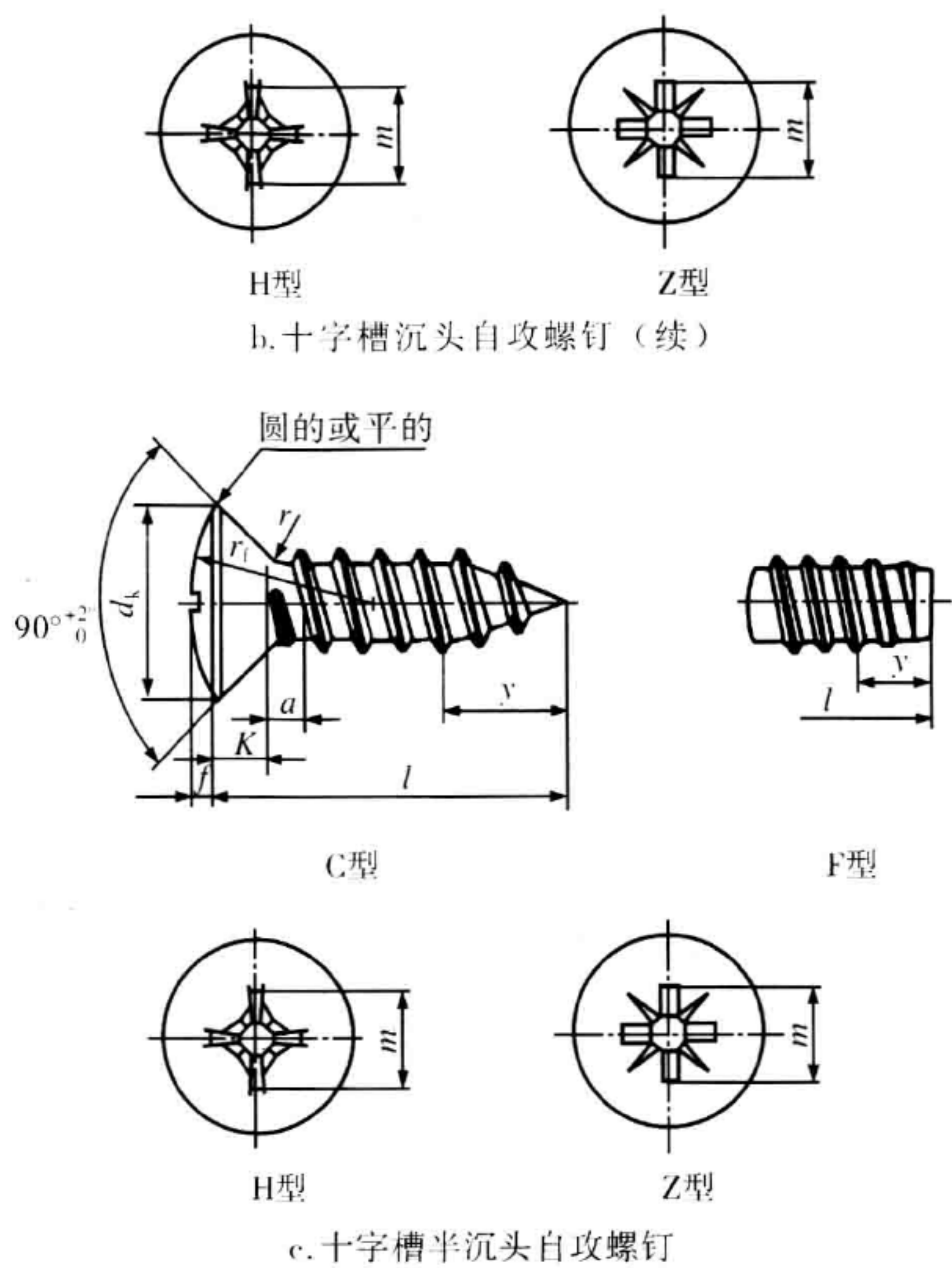


图 16-31 (续)

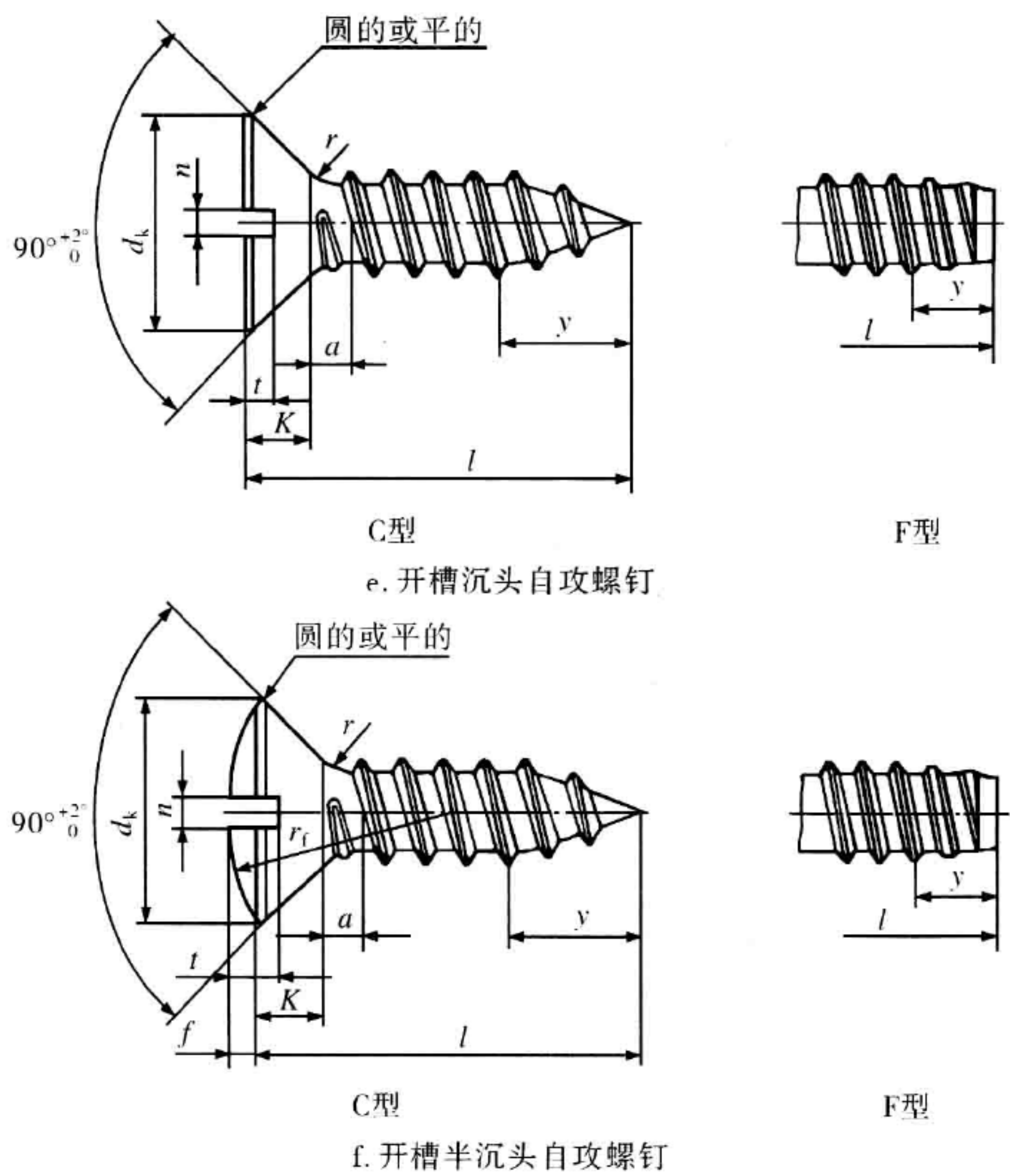


图 16-31 (续)

表 16-38 十字槽自攻螺钉的规格 (单位: mm)

螺纹规格 d	螺纹 外径 $d_1 \leq$	头部 直径 d_{kmax}	头部 高度 k_{max}	螺杆 长度 l	十字槽盘头			十字槽沉头		十字槽半沉头	
					槽 号	H 型 插入 深度 (max)	Z 型 插入 深度 (max)	H 型 插入 深度 (max)	Z 型 插入 深度 (max)	H 型 插入 深度 (max)	Z 型 插入 深度 (max)
ST2.2	2.24	3.8	1.1	4.5 ~ 16	0	1.2	1.2	1.2	1.2	1.5	1.4
ST2.9	2.90	5.5	1.7	6.5 ~ 19	1	1.8	1.75	2.1	2	2.2	2.1
ST3.5	3.53	7.3	2.35	9.5 ~ 25	2	1.9	1.9	2.4	2.2	2.75	2.7
ST4.2	4.22	8.4	2.6	9.5 ~ 32	2	2.4	2.35	2.6	2.5	3.2	3.1
ST4.8	4.80	9.3	2.8	9.5 ~ 38	2	2.9	2.75	3.2	3.05	3.4	3.35

续表

螺纹规格 d	螺纹 外径 $d_1 \leq$	头部 直径 d_{kmax}	头部 高度 k_{max}	螺杆 长度 l	十字槽盘头			十字槽沉头		十字槽半沉头	
					槽 号	H 型 插入 深度 (max)	Z 型 插入 深度 (max)	H 型 插入 深度 (max)	Z 型 插入 深度 (max)	H 型 插入 深度 (max)	Z 型 插入 深度 (max)
ST5.5	5.46	10.3	3	13 ~ 38	3	3.1	3	3.3	3.2	3.45	3.4
ST6.3	6.25	11.3	3.15	13 ~ 38	3	3.6	3.5	3.5	3.45	4	3.85
ST8	8.00	15.8	4.65	16 ~ 50	4	4.7	4.5	4.6	4.6	5.25	5.2
ST9.5	9.65	18.3	5.25	16 ~ 50	4	5.8	5.7	5.7	5.65	6	6.05

注： l 的公称尺寸（mm）有 4.5，6.5，9.5，13，16，19，22，25，32，38，45，50。

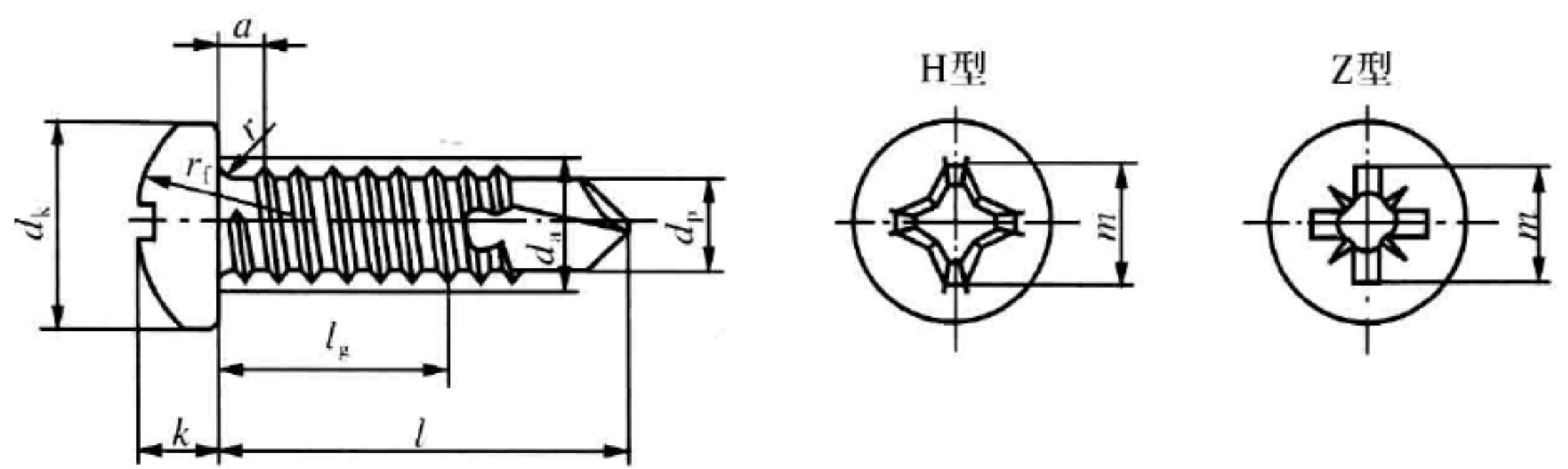
表 16-39 开槽自攻螺钉的规格（单位：mm）

螺纹规格 d	螺纹 外径 $d_1 \leq$	开槽盘头			开槽沉头			开槽半沉头		
		头部 直径 d_{kmax}	头部 高度 k_{max}	螺杆 长度 l	头部 直径 d_{kmax}	头部 高度 k_{max}	螺杆 长度 l	头部 直径 d_{kmax}	头部 高度 k_{max}	螺杆 长度 l
ST2.2	2.24	4	1.3	4.5 ~ 16	3.8	1.1	4.5 ~ 16	3.8	1.1	4.5 ~ 16
ST2.9	2.90	5.6	1.8	6.5 ~ 19	5.5	1.7	6.5 ~ 19	5.5	1.7	6.5 ~ 19
ST3.5	3.53	7	2.1	6.5 ~ 22	7.3	2.35	9.5 ~ 25	7.3	2.35	9.5 ~ 22
ST4.2	4.22	8	2.4	9.5 ~ 25	8.4	2.6	9.5 ~ 32	8.4	2.6	9.5 ~ 25
ST4.8	4.80	9.5	3	9.5 ~ 32	9.3	2.8	9.5 ~ 32	9.3	2.8	9.5 ~ 32
ST5.5	5.46	11	3.2	13 ~ 32	10.3	3	13 ~ 38	10.3	3	13 ~ 32
ST6.3	6.25	12	3.6	13 ~ 38	11.3	3.15	13 ~ 38	11.3	3.15	13 ~ 38
ST8	8.00	16	4.8	16 ~ 50	15.8	4.65	16 ~ 50	15.8	4.65	16 ~ 50
ST9.5	9.65	20	6	16 ~ 50	18.3	5.25	16 ~ 50	18.3	5.25	19 ~ 50

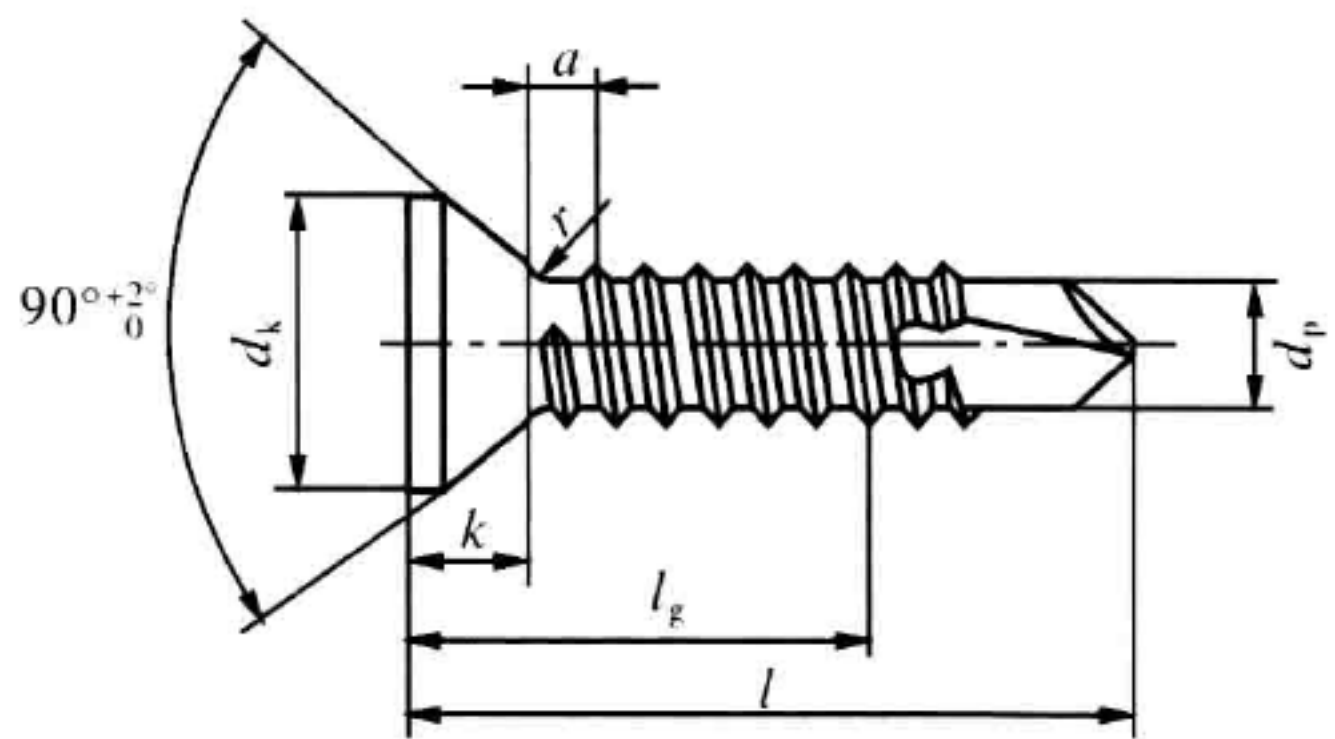
注： l 的公称尺寸（mm）有 4.5，6.5，9.5，13，16，19，22，25，32，38，45，50。

9. 自钻自攻螺钉

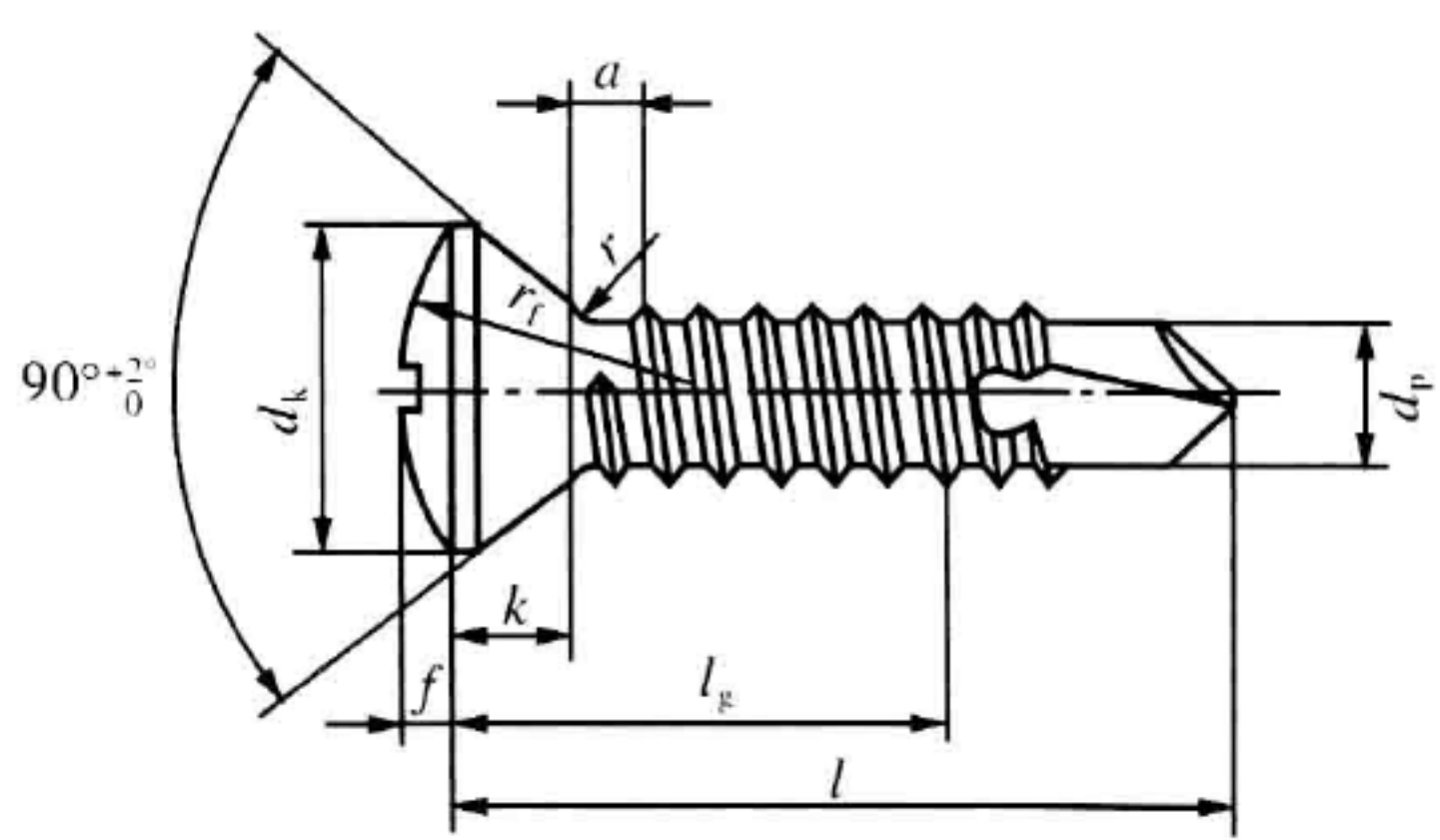
自钻自攻螺钉用于连接，连接时可将钻孔和攻丝两道工序合并一次性完成。



a. 十字槽盘头自钻自攻螺栓

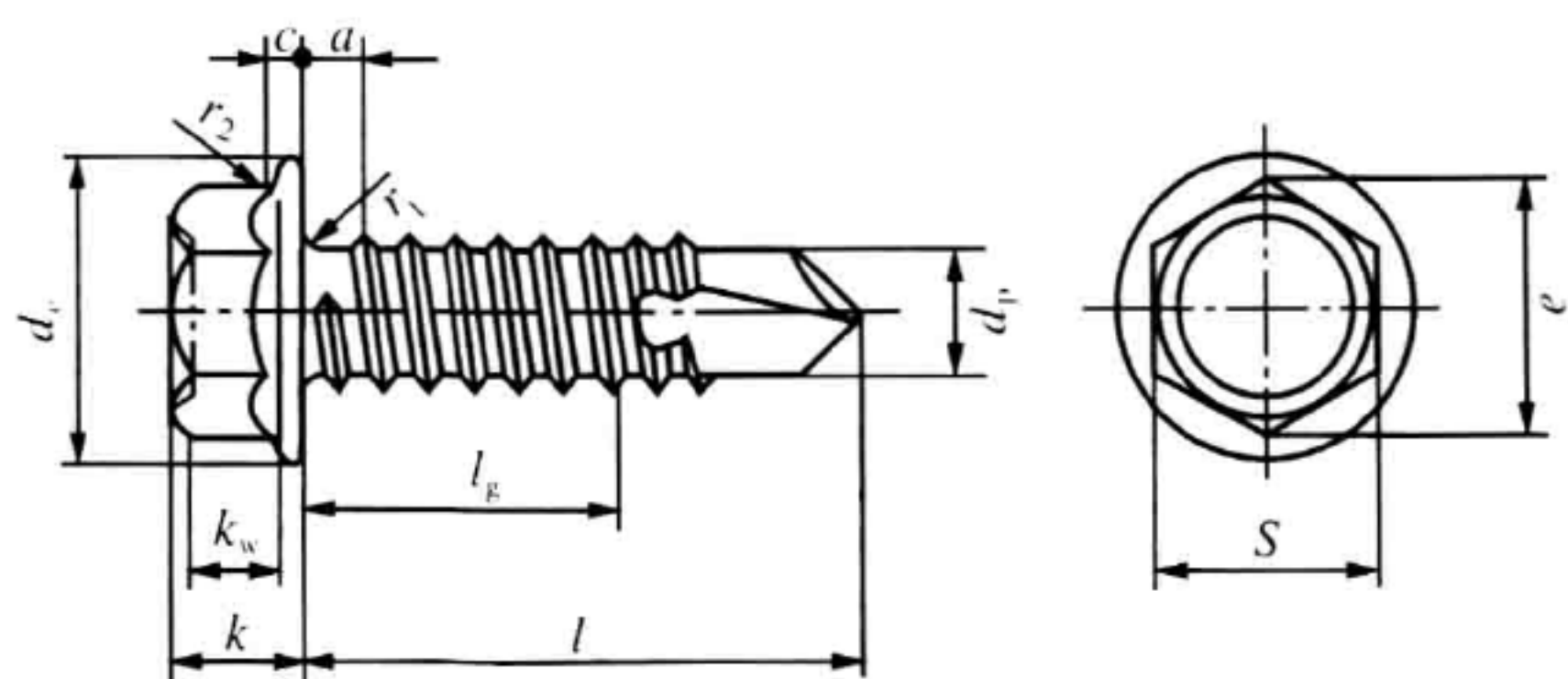


b. 十字槽沉头自钻自攻螺栓

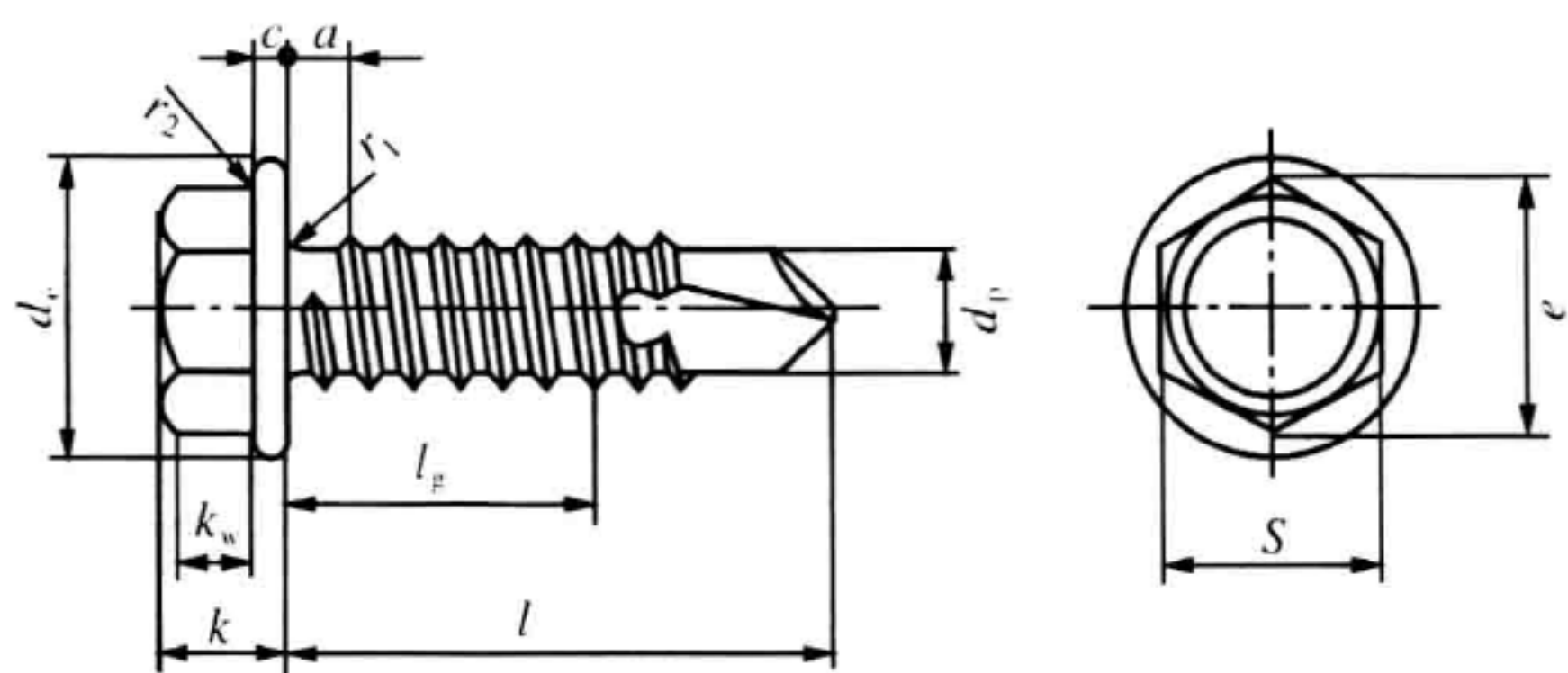


c. 十字槽半沉头自钻自攻螺栓

图 16 - 32



d.六角法兰面自钻自攻螺栓



e.六角凸缘自钻自攻螺钉

图 16-32 (续)

表 16-40 自钻自攻螺钉的规格 (单位: mm)

螺纹规格	钻削范围 (板厚)	螺杆长度 l				
		十字槽 盘头	十字槽 沉头	十字槽半 沉头	六角法 兰面	六角 凸缘
ST2.9	0.7 ~ 1.9	9.5 ~ 19	13 ~ 19	13 ~ 19	9.5 ~ 19	9.5 ~ 19
ST3.5	0.7 ~ 2.25	9.5 ~ 25	13 ~ 22	13 ~ 25	9.5 ~ 25	9.5 ~ 25
ST4.2	1.75 ~ 3	13 ~ 38	13 ~ 38	13 ~ 38	13 ~ 38	13 ~ 38
ST4.8	1.75 ~ 4.4	13 ~ 50	13 ~ 50	13 ~ 50	13 ~ 50	13 ~ 50
ST5.5	1.75 ~ 5.25	16 ~ 50	16 ~ 50	16 ~ 50	16 ~ 50	16 ~ 50
ST6.3	2 ~ 6	19 ~ 50	19 ~ 50	19 ~ 50	19 ~ 50	19 ~ 50

注: 螺杆长度 l 的公称尺寸 (mm) 为 9.5、13、16、19、22、25、32、38、45、50。

10. 木螺钉

木螺钉用于木质件与金属件的连接。

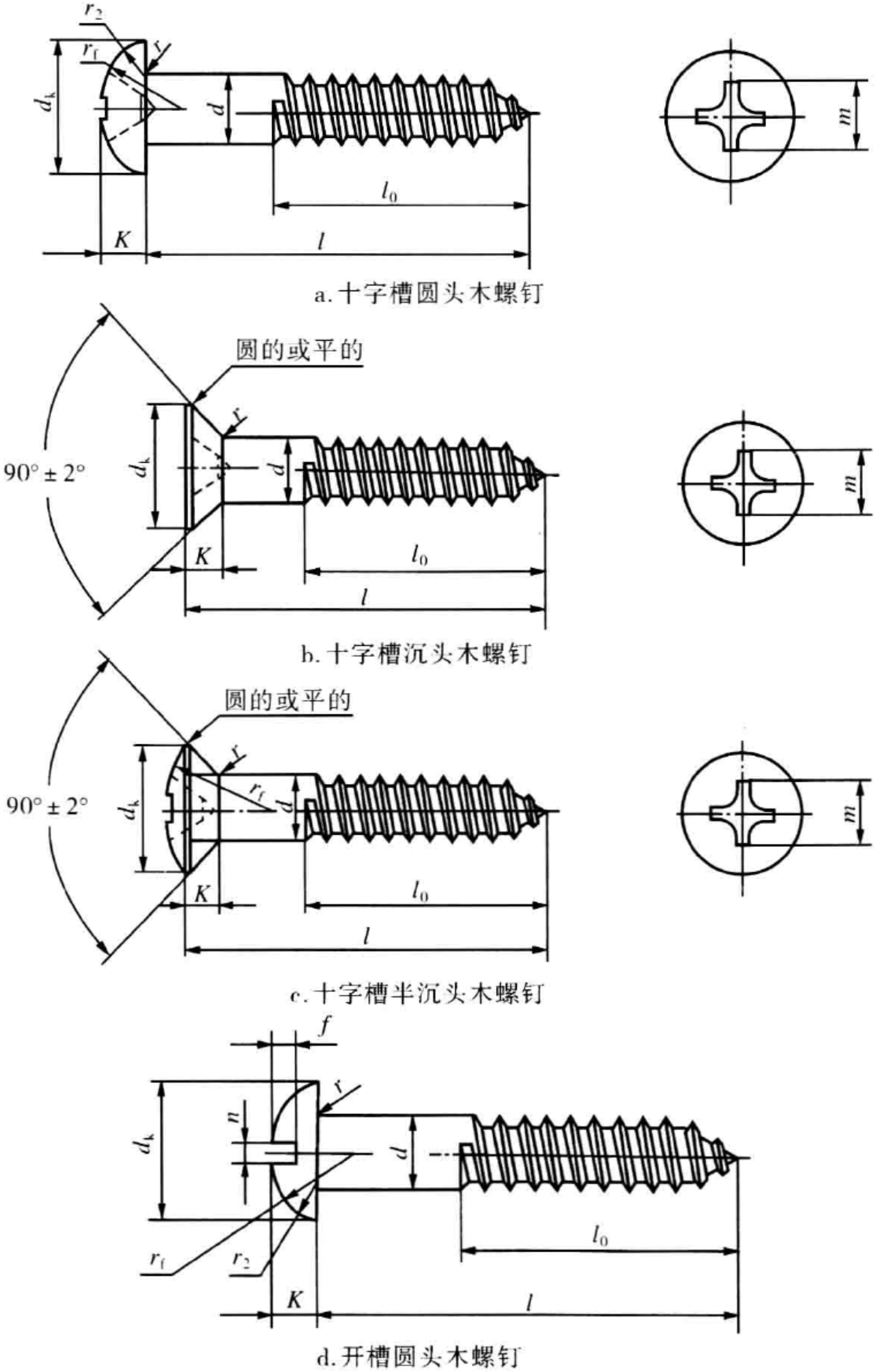
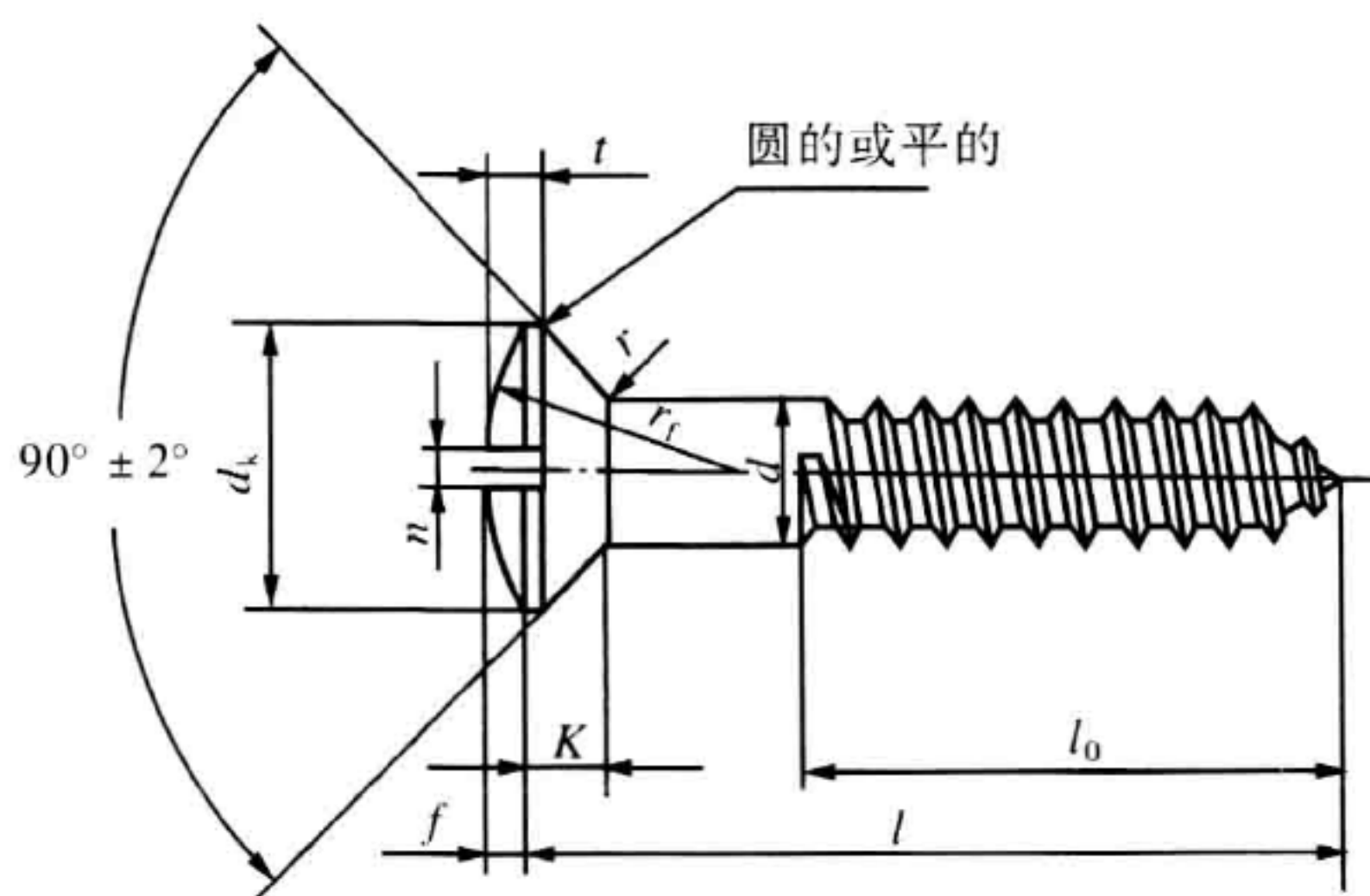
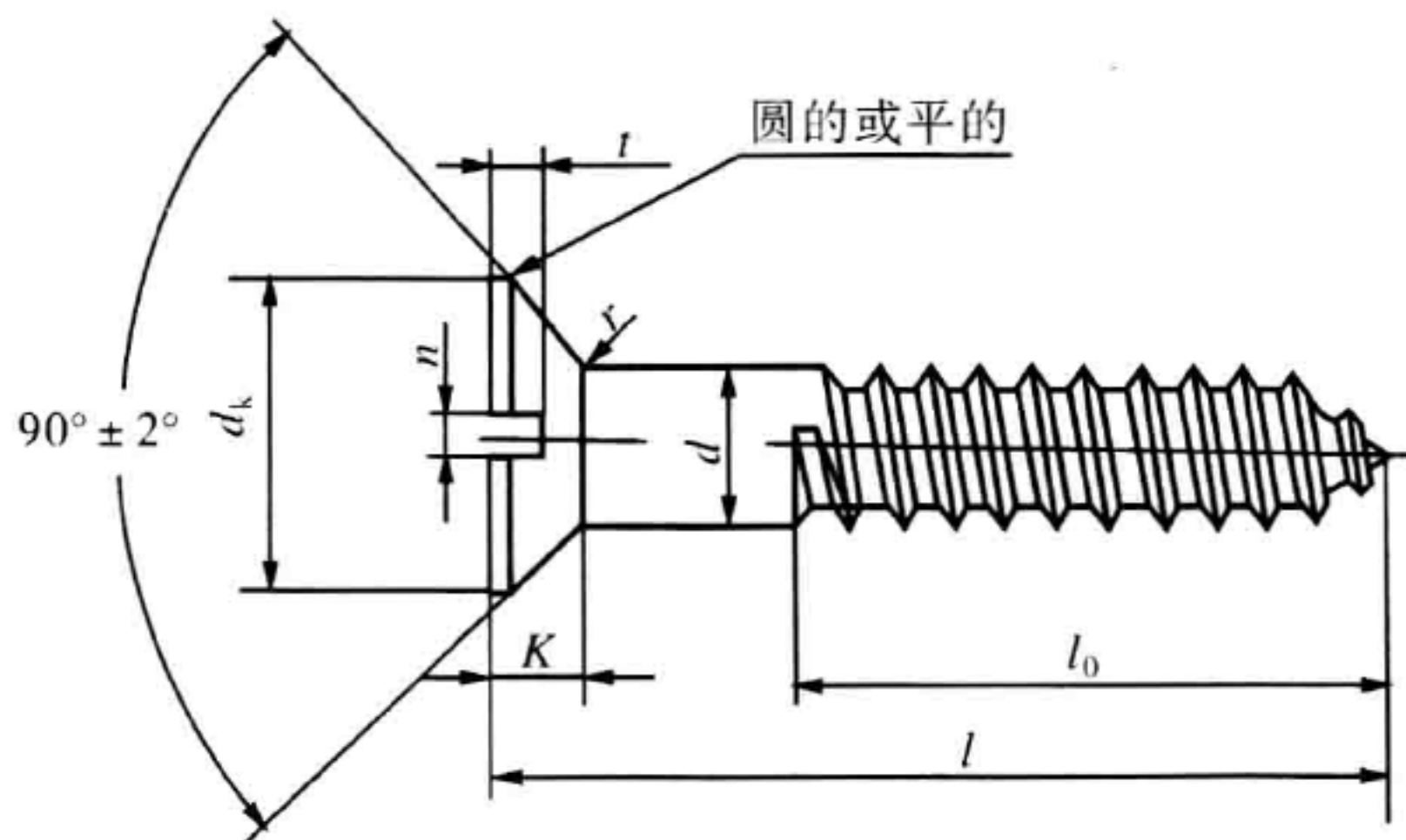


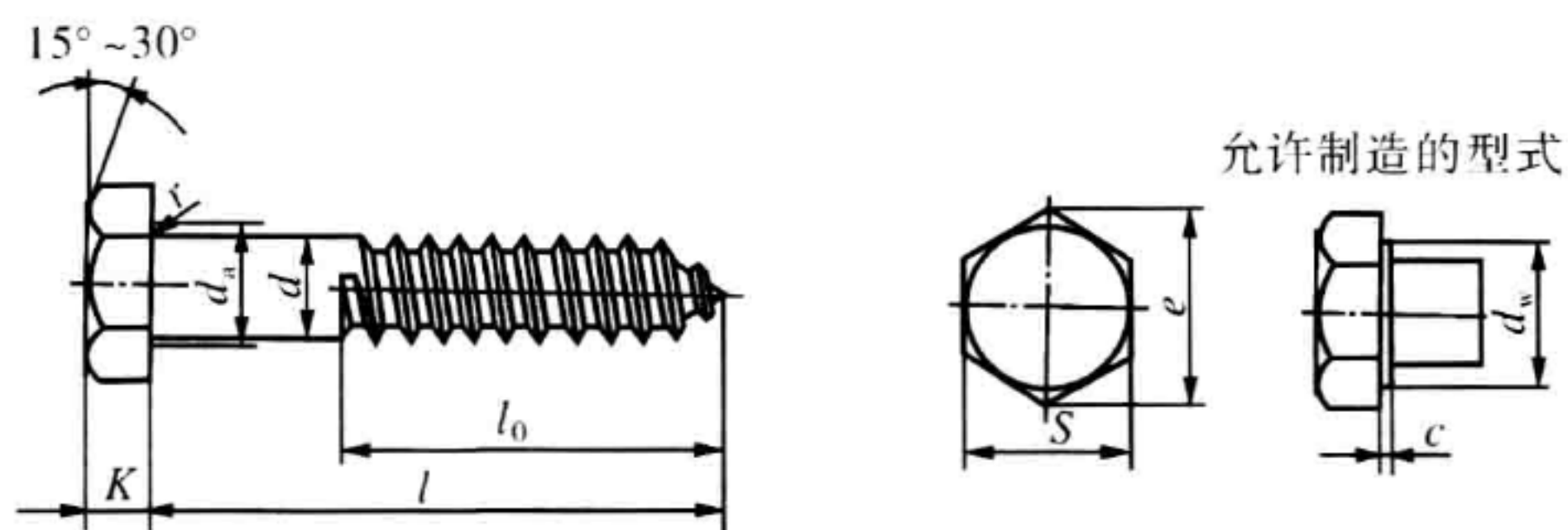
图 16-33



e. 开槽半沉头木螺钉



f. 开槽沉头木螺钉



g. 六角头木螺钉

图 16-33 (续)

表 16-41 木螺钉的规格（单位：mm）

公称 直径 d	螺钉长度 l						
	十字槽 圆头	十字槽 沉头	十字槽 半沉头	开槽 圆头	开槽 沉头	开槽半 沉头	六角头
1.6	—	—	—	6~12	6~12	6~12	—
2	6~16	6~16	6~16	6~14	6~16	6~16	—
2.5	6~25	6~25	6~25	6~(22)	6~25	6~25	—
3	8~30	8~30	8~30	8~25	8~30	8~30	—
3.5	8~40	8~40	8~40	8~(38)	8~40	8~40	—
4	12~70	12~70	12~70	12~(65)	12~70	12~70	—
(4.5)	16~(85)	16~(85)	16~(85)	14~80	16~(85)	16~(85)	—
5	18~100	18~100	18~100	16~90	18~100	18~100	—
(5.5)	25~100	25~100	25~100	(22)~90	25~100	30~100	—
6	25~120	25~120	25~120	(22)~120	25~120	30~120	35~65
(7)	40~120	40~120	40~120	(38)~120	40~120	40~120	—
8	40~120	40~120	40~120	(38)~120	40~120	40~120	40~80
10	70~120	70~120	70~120	(65)~120	(70)~120	70~120	40~120
12	—	—	—	—	—	—	65~140
16	—	—	—	—	—	—	80~180
20	—	—	—	—	—	—	120~(250)

注：括号内的尺寸尽可能不采用。螺杆长度 l 的公称尺寸（mm）为 6、8、10、12、14、16、18、20、(22)、25、30、(32)、35、(38)、40、45、50、(55)、60、(65)、70、(75)、80、(85)、90、100、120、140、160、180、200、(225)、(250)。

16.4 螺母

1. 六角形螺母

表 16-42 六角形螺母的型号及标准代号

名称	标准代号	图示
1 型六角螺母 - C 级	GB/T 41—2000	
1 型六角螺母 - A 和 B 级	GB/T 6170—2000	
1 六角螺母 - 细牙 - A 和 B 级	GB/T 6171—2000	
六角薄螺母 - A 和 B 级 - 倒角	GB/T 6172.1—2000	
六角薄螺母 - 细牙 - A 和 B 级	GB/T 6173—2000	
2 型六角螺母 - A 和 B 级	GB/T 6175—2000	
2 型六角螺母 - 细牙 - A 和 B 级	GB/T 6176—2000	

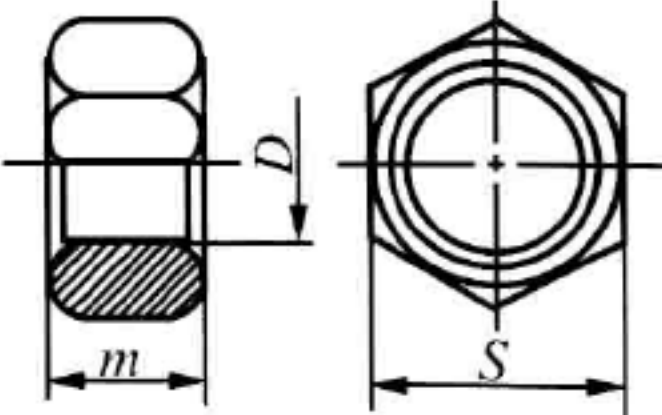
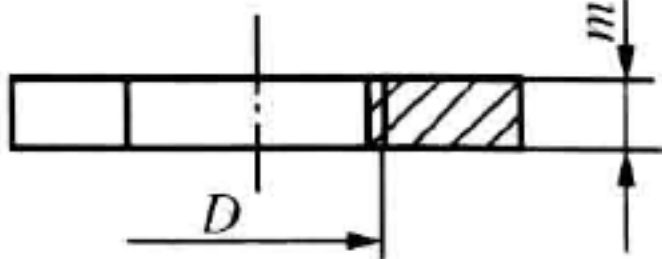
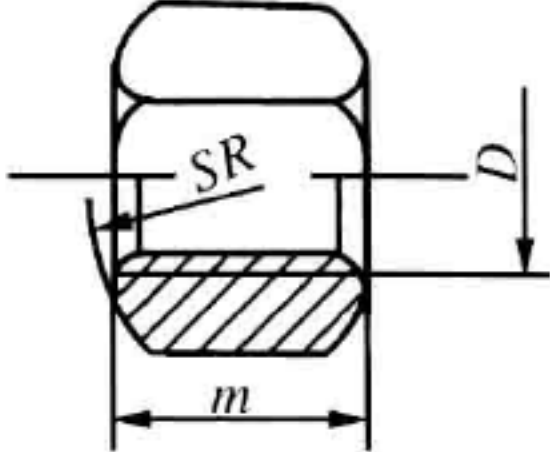
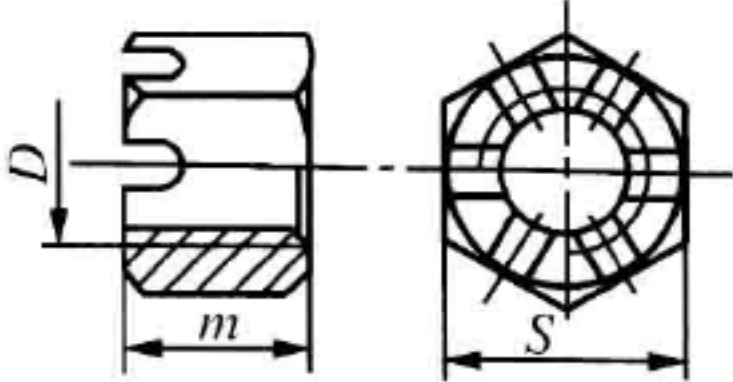
续表		
名称	标准代号	图示
小六角特扁螺母 六角厚螺母	GB/T 808—1988 GB/T 56—1988	
六角薄螺母 - B级 - 无倒角	GB/T 6174—2000	
球面六角螺母	GB/T 804—1988	
1 型六角开槽螺母 - A 和 B 级 1 型六角开槽螺母 - C 级 2 型六角开槽螺母 - A 和 B 级 六角开槽薄螺母 - A 和 B 级 1 型六角开槽螺母 - 细牙 - A 和 B 级 2 型六角开槽螺母 - 细牙 - A 和 B 级 六角开槽薄螺母 - 细牙 - A 和 B 级	GB/T 6178—1986 GB/T 6179—1986 GB/T 6180—1986 GB/T 6181—1986 GB/T 9457—1988 GB/T 9458—1988 GB/T 9459—1988	

表 16 - 43 六角形螺母的规格 (单位: mm)

螺纹 规格 <i>d</i>	扳手 尺寸 <i>S</i>	螺母最大高度								
		六角螺母				六角开槽螺母			六角薄螺母	
		1 型 C 级	1 型	2 型	1 型 C 级	薄型	1 型	2 型	B 级 无倒角	A 级和 B 级，有倒角
			A 级和 B 级			A 级和 B 级				
M1.6	3.2	—	1.3	—	—	—	—	—	1	1
M2	4	—	1.6	—	—	—	—	—	1.2	1.2
M2.5	5	—	2	—	—	—	—	—	1.6	1.6

续表

螺纹 规格 <i>d</i>	扳手 尺寸 <i>S</i>	螺母最大高度								
		六角螺母				六角开槽螺母			六角薄螺母	
		1 型 C 级	1 型	2 型	1 型 C 级	薄型	1 型	2 型	B 级 无倒角	A 级和 B 级，有倒角
			A 级和 B 级							
M3	5.5	—	2.4	—	—	—	—	—	1.8	1.8
M4	7	—	3.2	—	—	—	5	—	2.2	2.2
M5	8	5.6	4.7	5.1	7.6	5.1	6.7	7.1	2.7	2.7
M6	10	6.4	5.2	5.7	8.9	5.7	7.7	8.2	3.2	3.2
M8	13	7.94	6.8	7.5	10.94	7.5	9.8	10.5	4	4
M10	16	9.54	8.4	9.3	13.54	9.3	12.4	13.3	5	5
M12	18	12.17	10.8	12	17.17	12	15.8	17	—	6
(M14)	21	13.9	12.8	14.1	18.9	14.1	17.8	19.1	—	7
M16	24	15.9	14.8	16.4	21.9	16.4	20.8	22.4	—	8
(M18)	27	16.9	15.8	—	—	—	—	—	—	9
M20	30	19	18	20.3	25	20.3	24	26.3	—	10
(M22)	34	20.2	19.4	—	—	—	—	—	—	11
M24	36	22.3	21.5	23.9	30.3	23.9	29.5	31.9	—	12
(M27)	41	24.7	23.8	—	—	—	—	—	—	13.5
M30	46	26.4	25.6	28.6	35.4	28.6	34.6	37.6	—	15
(M33)	50	29.5	28.7	—	—	—	—	—	—	16.5
M36	55	31.9	31	34.7	40.9	34.7	40	43.7	—	18
(M39)	60	34.3	33.4	—	—	—	—	—	—	19.5
M42	65	34.9	34	—	—	—	—	—	—	21
(M45)	70	36.9	36	—	—	—	—	—	—	22.5
M48	75	38.9	38	—	—	—	—	—	—	24
(M52)	80	42.9	42	—	—	—	—	—	—	26
M56	85	45.9	45	—	—	—	—	—	—	28
(M60)	90	48.9	48	—	—	—	—	—	—	30
M64	95	52.4	51	—	—	—	—	—	—	32

注：括号内的规格尽可能不采用。

2. 小六角特扁细牙螺母

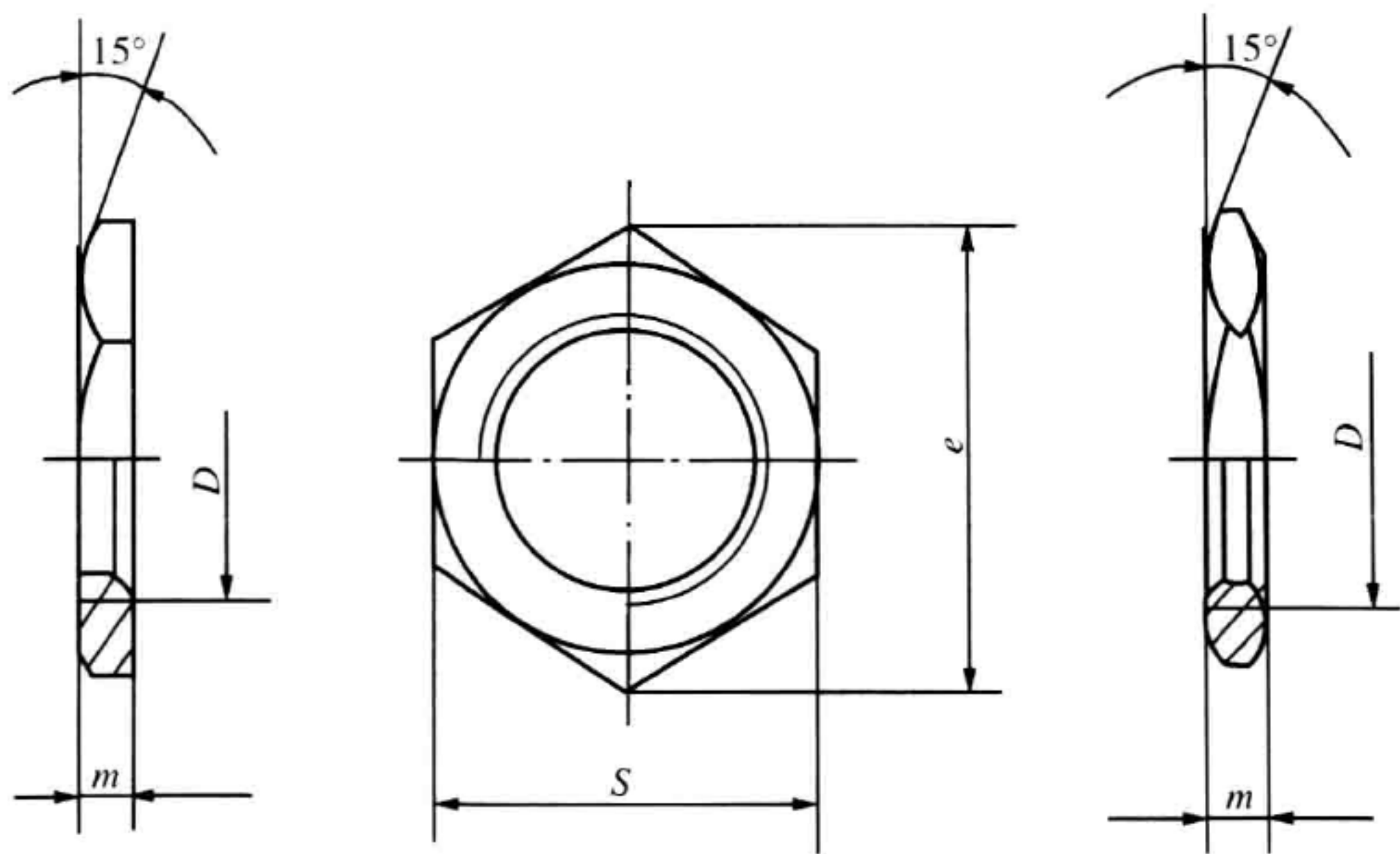


图 16-34

表 16-44 小六角特扁细牙螺母的规格 (GB/T 808—1988) (单位: mm)

螺纹规格 $D \times P$	扳手尺寸 S_{\max}	高度 m_{\max}	螺纹规格 $D \times P$	扳手尺寸 S_{\max}	高度 m_{\max}
M4 × 0.5	7	1.7	M14 × 1	19	3.2
M5 × 0.5	8	1.7	M16 × 1.5	22	4.24
M6 × 0.75	10	2.4	M16 × 1	22	3.2
M8 × 1	12	3.0	M18 × 1.5	24	4.24
M8 × 0.75	12	2.4	M18 × 1	24	3.44
M10 × 1	14	3.0	M20 × 1	27	3.74
M10 × 0.75	14	2.4	M22 × 1	30	3.74
M12 × 1.25	17	3.74	M24 × 1.5	32	4.24
M12 × 1	17	3	M24 × 1	32	3.74

3. 圆螺母

圆螺母用来固定传动及转动零件的轴向位移, 常与止退垫圈配合, 用于滚动轴承的轴向固定。

续表

螺纹规格 $D \times P$	d_k	d_1	m	n		t		C	C_1					
				max	min	max	min							
M33 × 1.5	52	43	10	6.3	6	3.6	3	1	0.5					
M35 × 1.5														
M36 × 1.5	55	46												
M39 × 1.5	58	49												
M40 × 1.5 ¹⁾														
M42 × 1.5	62	53												
M45 × 1.5	68	59												
M48 × 1.5	72	61	12	8.36	8	4.25	3.5	1.5						
M50 × 1.5														
M52 × 1.5	78	67												
M55 × 2 *														
M56 × 2	85	74												
M60 × 2	90	79												
M64 × 2	95	84												
M65 × 2														
M68 × 2	100	88												
M72 × 2	105	93							15	10.36	10	4.75	4	1
M75 × 2														
M76 × 2	110	98												
M80 × 2	115	103												
M85 × 2	120	108												
M90 × 2	125	112	18	12.43	12	5.75	5							
M95 × 2	130	117												
M100 × 2	135	122												
M105 × 2	140	127												
M110 × 2	150	135						14.43	14	6.75	6			

续表

螺纹规格 $D \times P$	d_k	d_1	m	n		t		C	C_1
				max	min	max	min		
M115 × 2	155	140	22	14.43	14	6.75	6	1.5	1
M120 × 2	160	145							
M125 × 2	165	150							
M130 × 2	170	155							
M140 × 2	180	165	26	16.43	16	7.9	7	2	1.5
M150 × 2	200	180							
M160 × 3	210	190							
M170 × 3	220	200							
M180 × 3	230	210	30	16.43	16	7.9	7	2	1.5
M190 × 3	240	220							
M200 × 3	250	230							

注：螺纹规格带 * 符号的圆螺母仅用于滚动轴承锁紧装置。

4. 端面带孔圆螺母和侧面带孔圆螺母

表 16 - 46 带孔圆螺母的规格 (GB/T 815—1988、GB/T 816—1988)
(单位：mm)

螺纹规格 D	d_{kmax}	m_{max}	d_1	t		B	K	d_2
				端面 GB/T 815	侧面 GB/T 816			
M2	5.5	2	1	2	1.2	4	1	M1.2
M2.5	7	2.2	1.2	2.2	1.2	5	1.1	M1.4
M3	8	2.5	1.5	1.5	1.5	5.5	1.3	M1.4
M4	10	3.5	1.5	2	2	7	1.8	M2
M5	12	4.2	2	2.5	2.5	8	2.1	M2
M6	14	5	2.5	3	3	10	2.5	M2.5
M8	18	6.5	3	3.5	3.5	13	3.3	M3
M10	22	8	3.5	4	4	15	4	M3

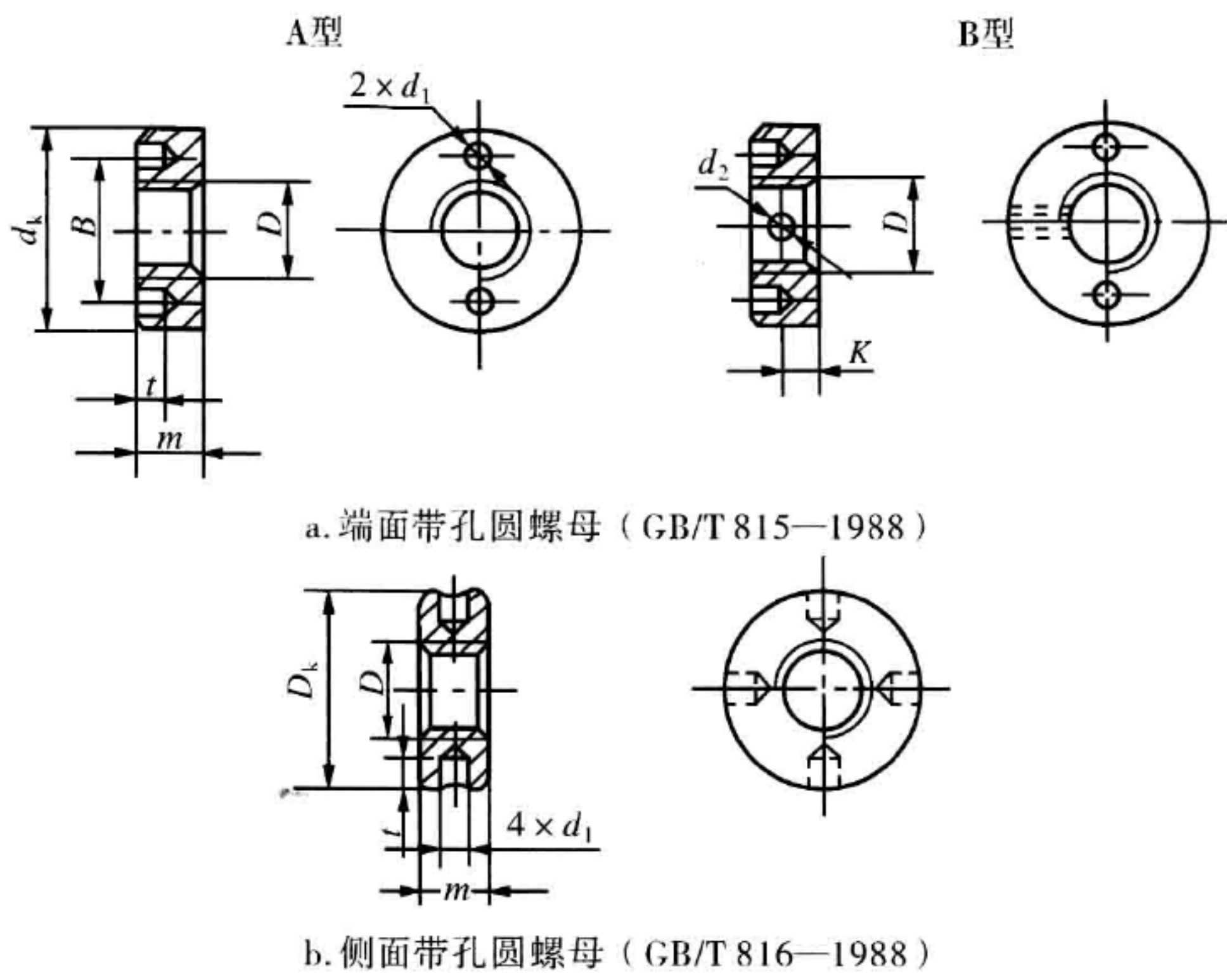


图 16 - 36

5. 方螺母

方螺母与半圆头方颈螺栓配合，在简单、粗糙的机件上使用。

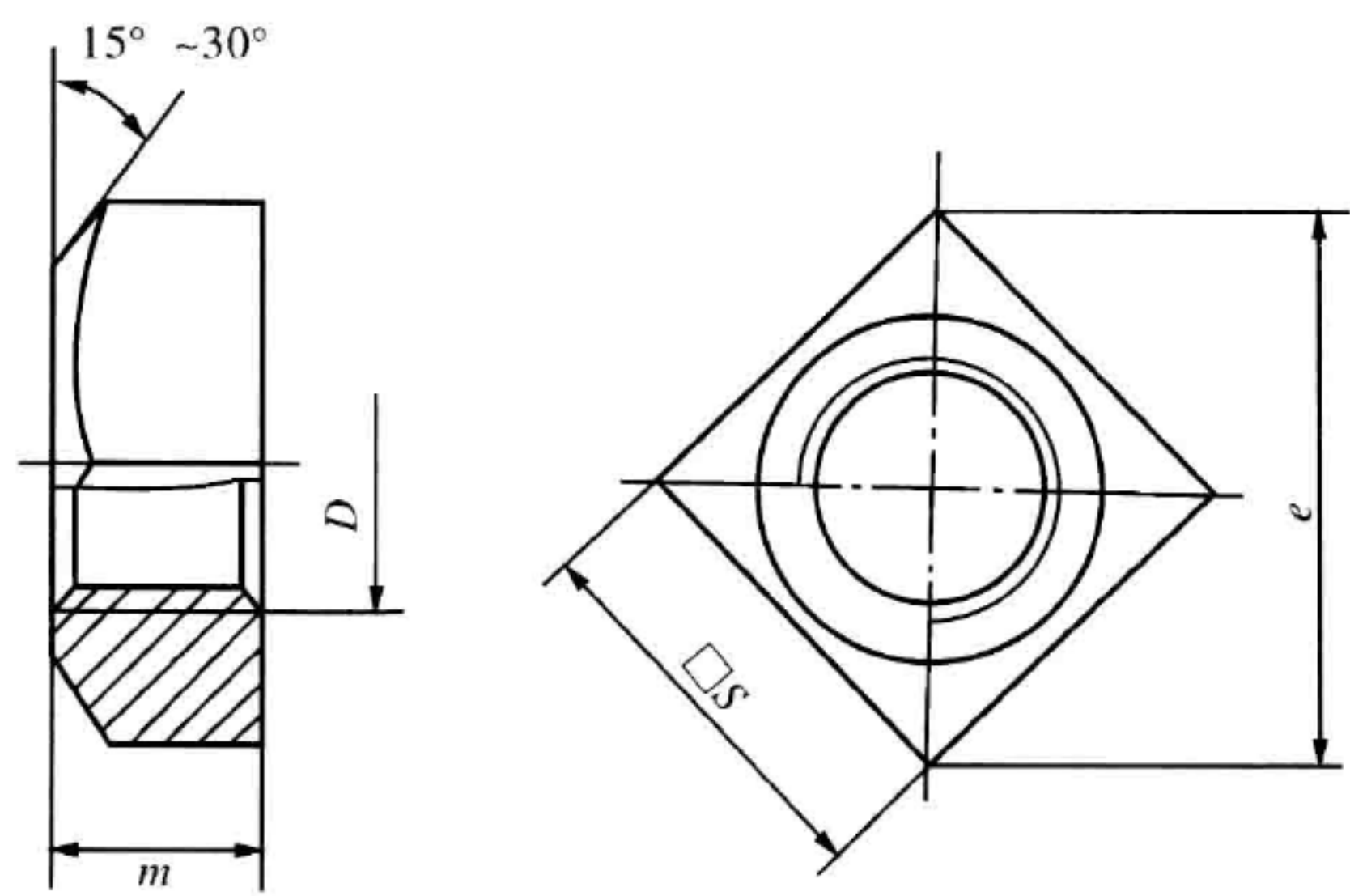


图 16 - 37

表 16-47 方螺母的规格 (GB/T 39—1988) (单位: mm)

螺纹规格 D	厚度 m_{\max}	宽度 S_{\max}	螺纹规格 D	厚度 m_{\max}	宽度 S_{\max}
M3	2.4	5.5	(M14)	11	21
M4	3.2	7	M16	13	24
M5	4	8	(M18)	15	27
M6	5	10	M20	16	30
M8	6.5	13	(M22)	18	34
M10	8	16	M24	19	36
M12	10	18			

注：括号的内规格尽可能不采用。

6. 蝶形螺母

蝶形螺母用于经常拆装和受力不大的场合。

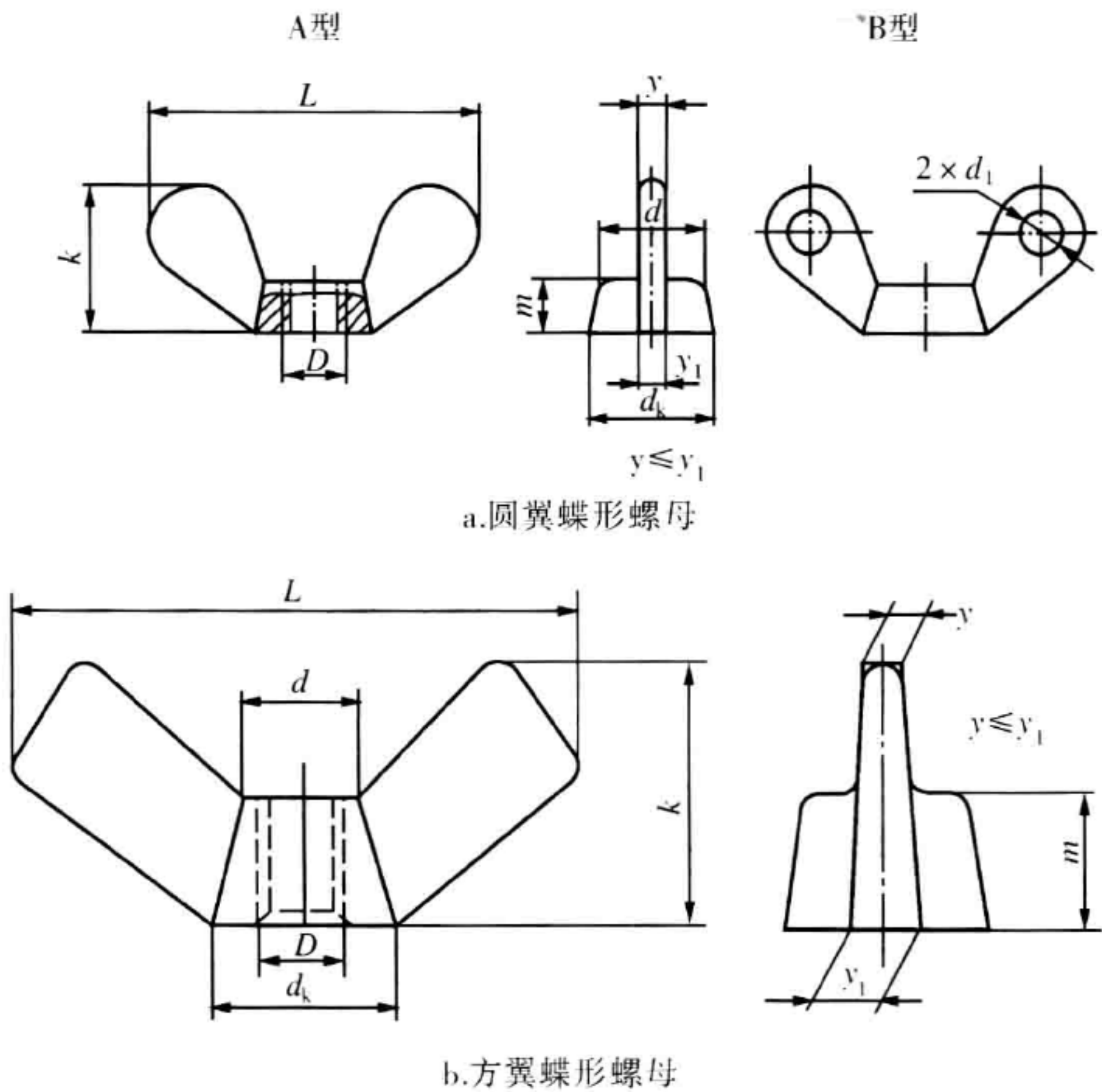
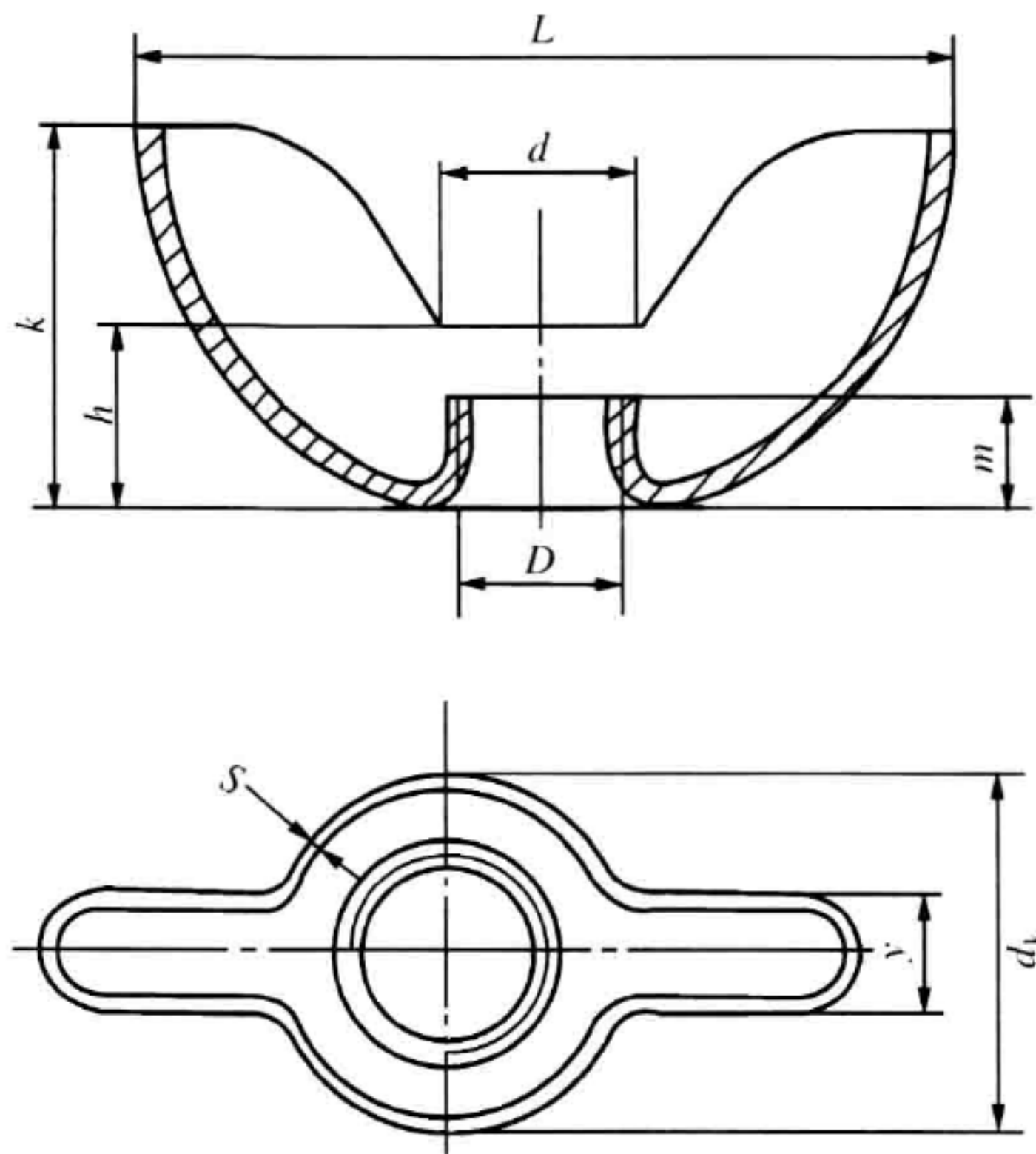
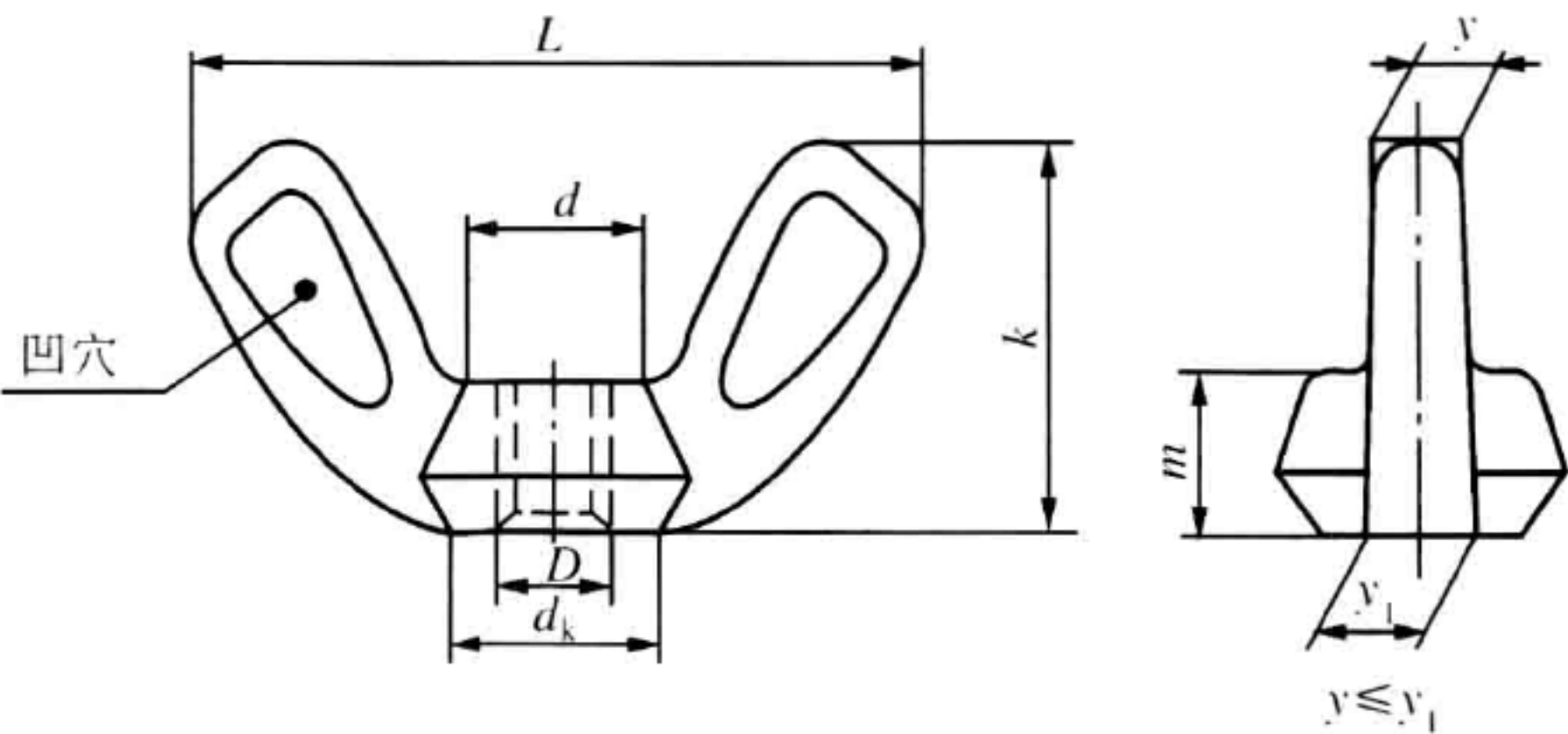


图 16-38



c. 冲压蝶形螺母



d. 压铸蝶形螺母

图 16-38 (续)

表 16 - 48 圆翼蝶形螺母的尺寸 (GB/T 62. 1—2004) (单位: mm)

螺纹规格 D	d_k min	d \approx	L		k		m min	y max	y_1 max	d_1 max	t max
M2	4	3	12	± 1.5	6	± 1.5	2	2.5	3	2	0.3
M2.5	5	4	16		8		3	2.5	3	2.5	0.3
M3	5	4	16		8		3	2.5	3	3	0.4
M4	7	6	20		10		4	3	4	4	0.4
M5	8.5	7	25		12		5	3.5	4.5	4	0.5
M6	10.5	9	32	± 2	16	± 2	6	4	5	5	0.5
M8	14	12	40		20		8	4.5	5.5	6	0.6
M10	18	15	50		25		10	5.5	6.5	7	0.7
M12	22	18	60		30		12	7	8	8	1
(M14)	26	22	70		35		14	8	9	9	1.1
M16	26	22	70	± 2.5	35	± 2	14	8	9	10	1.2
M18	30	25	80		40		16	8	10	10	1.4
M20	34	28	90		45		18	9	11	11	1.5
(M22)	38	32	100		50		20	10	12	11	1.6
M24	43	36	112		56		22	11	13	12	1.8

注: 尽可能不采用括号内的规格。

表 16 - 49 方翼蝶形螺母的尺寸 (GB/T 62. 2—2004) (单位: mm)

螺纹规格 D	d_k min	d \approx	L		k		m min	y max	y_1 max	t max
M3	6.5	4	17	± 1.5	9	± 1.5	3	3	4	0.4
M4	6.5	4	17		9		3	3	4	0.4
M5	8	6	21		11		4	3.5	4.5	0.5
M6	10	7	27	± 2	13	± 2	4.5	4	5	0.5
M8	13	10	31		16		6	4.5	5.5	0.6

续表

螺纹规格 D	d_k min	d \approx	L		k		m min	y max	y_1 max	t max
M10	16	12	36	± 2	18	± 1.5	7.5	5.5	6.5	0.7
M12	20	16	48		23		9	7	8	1
(M14)	20	16	48		23		9	7	8	1.1
M16	27	22	68		35	± 2	12	8	9	1.2
(M18)	27	22	68		35		12	8	9	1.4
M20	27	22	68		35		12	8	9	1.5

注：尽可能不采用括号内的规格。

表 16-50 冲压蝶形螺母的尺寸（GB/T 62.3—2004）（单位：mm）

螺纹 规格 D	d_k min	d \approx	L		k		h \approx	y max	A 型 (高型)		B 型 (低型)		t max		
									m	S	m	S			
M3	10	5	16	± 1	6.5	± 1	2	4	3.5	± 0.5	1	1.4	± 0.3	0.8	0.4
M4	12	6	19		8.5		2.5	5	4			1.6			0.4
M5	13	7	22		9		3	5.5	4.5			1.8			0.5
M6	15	9	25		9.5		3.5	6	5			2.4			± 0.4
M8	17	10	28		11		5	7	6	± 0.8	1.2	3.1	± 0.5	1.2	0.6
M10	20	12	35		± 1.5		12	6	8			7			3.8

表 16-51 压铸蝶形螺母的尺寸（GB/T 62.4—2004）（单位：mm）

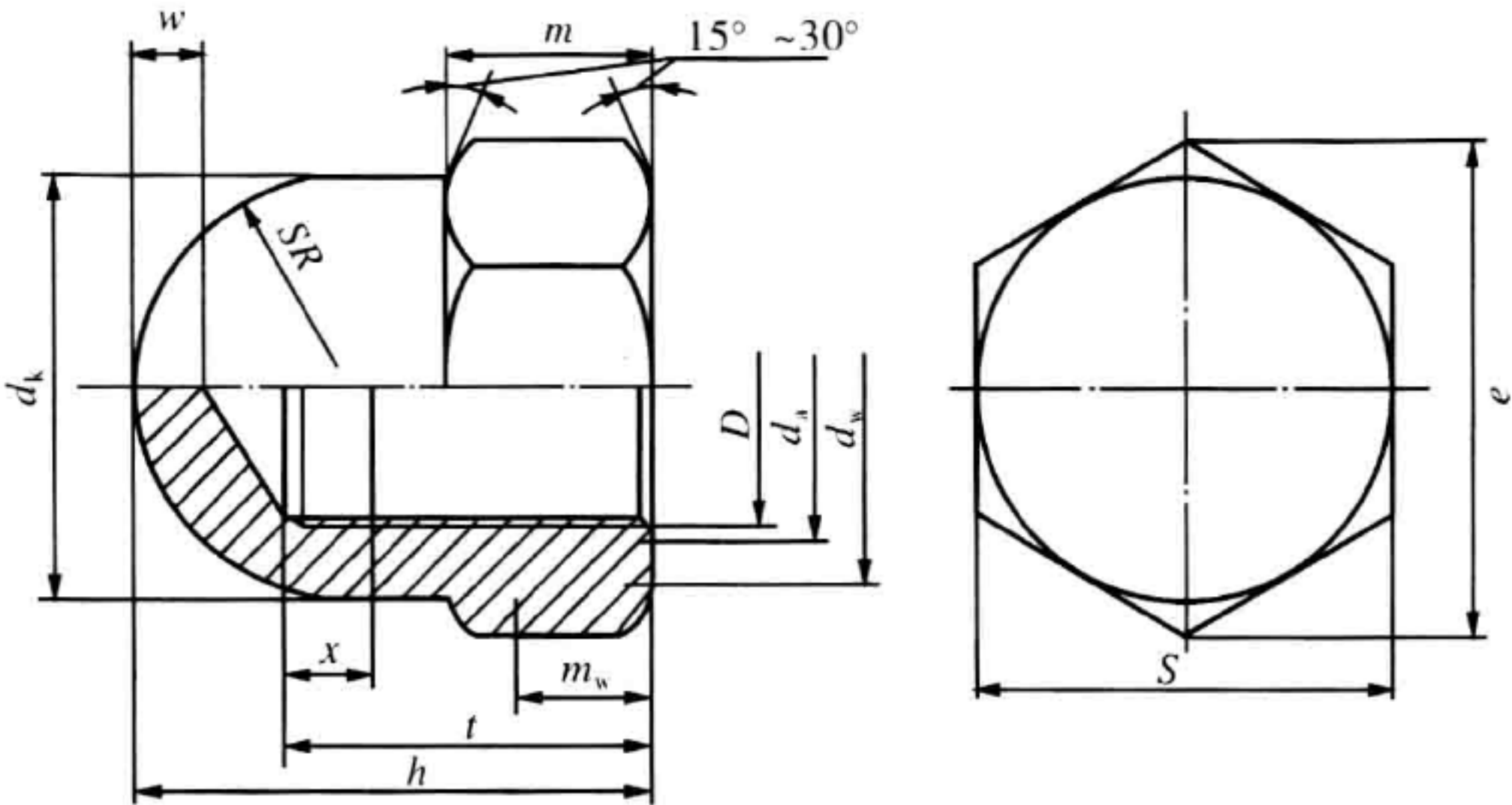
螺纹规格 D	d_k min	d \approx	L		k		m min	y max	y_1 max	t max
M3	5	4	16	± 1.5	8.5	± 1.5	2.4	2.5	3	0.4
M4	7	6	21		11		3.2	3	4	0.4
M5	8.5	7	21		11		4	3.5	4.5	0.5
M6	10.5	9	23		14		5	4	5	0.5

续表

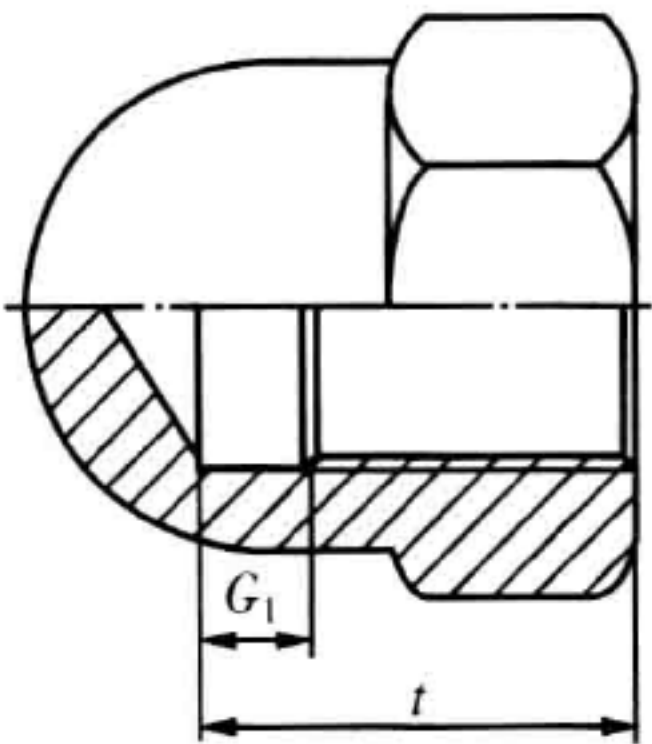
螺纹规格 D	d_k min	d \approx	L		k		m min	y max	y_1 max	t max
M8	13	10	30	± 1.5	16	± 1.5	6.5	4.5	5.5	0.6
M10	16	12	37	± 2	19		8	5.5	6.5	0.7

7. 六角盖形螺母

六角盖形螺母用于管路的端头。



a. $D \leq 10\text{mm}$ 六角盖形螺母



b. $D \geq 12\text{mm}$ 六角盖形螺母

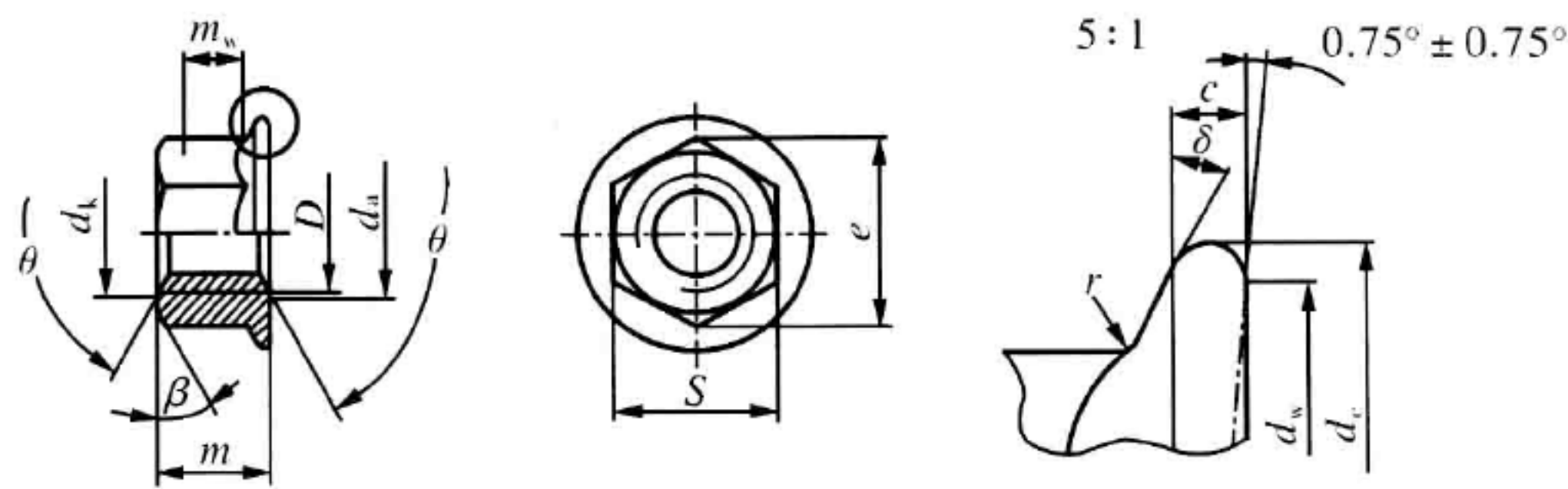
图 16-39

表 16-52 六角盖形螺母的尺寸（第一系列）（GB/T 923—2009）
（单位：mm）

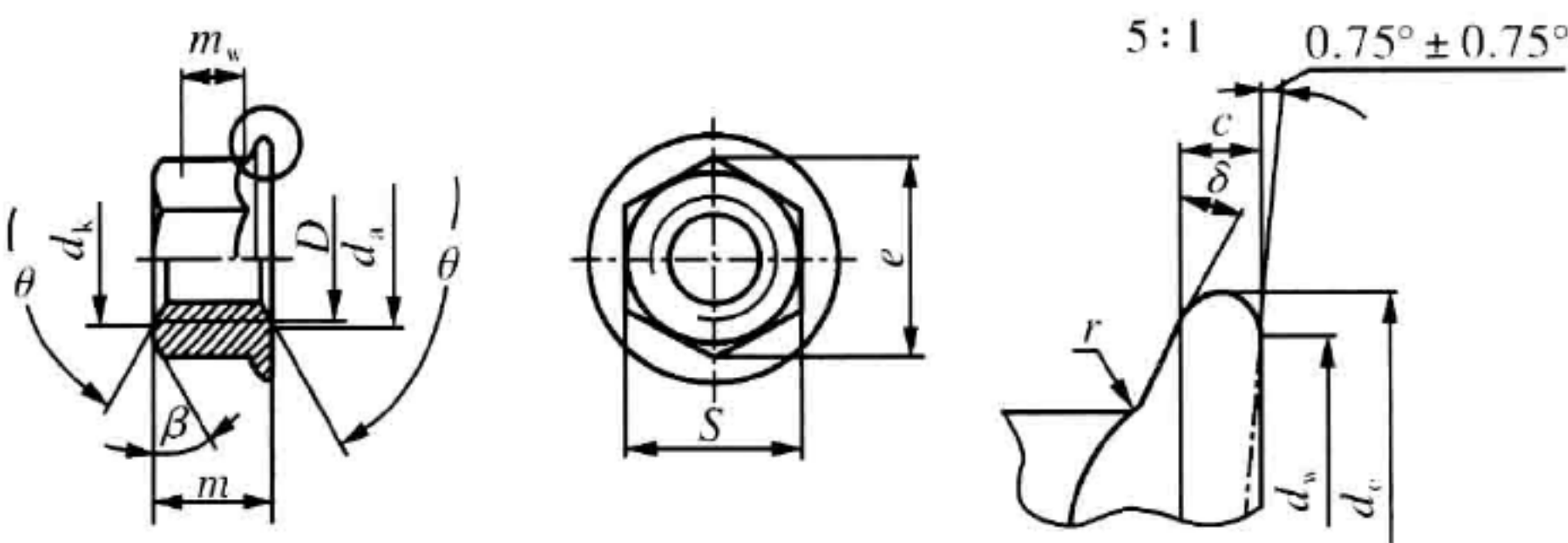
螺纹规格 D	高度 h	宽度 S	螺纹规格 D	高度 h	宽度 S
M4	8	7	(M14)	25	21
M5	10	8	M16	28	24
M6	12	10	(M18)	32	27
M8	15	13	M20	34	30
M10	18	16	(M22)	39	34
M12	22	18	M24	42	36

注：括号内的尺寸尽量不采用。

8. 粗牙、细牙六角法兰面螺母



a. 粗牙六角法兰面螺母（GB/T 6177.1—2000）



b. 细牙六角法兰面螺母（GB/T 6177.2—2000）

图 16-40

表 16 - 53 粗牙六角法兰面螺母的尺寸 (GB/T 6177. 1—2000)
(单位: mm)

螺纹规格 D		M5	M6	M8	M10	M12	(M14) ^②	M16	M20
P		0. 8	1	1. 25	1. 5	1. 75	2	2	2. 5
c ^①	min	1	1. 1	1. 2	1. 5	1. 8	2. 1	2. 4	3
d_a	min	5. 00	6. 00	8. 00	10. 0	12	14. 0	16. 0	20. 0
	max	5. 75	6. 75	8. 75	10. 8	13	15. 1	17. 3	21. 6
d_c	max	11. 8	14. 2	17. 9	21. 8	26. 0	29. 9	34. 5	42. 8
d_w	min	9. 8	12. 2	15. 8	19. 6	23. 8	27. 6	31. 9	39. 9
e	min	8. 79	11. 05	14. 38	16. 64	20. 03	23. 36	26. 75	32. 95
m	max	5. 0	6. 0	8. 00	10. 00	12. 00	14. 0	16. 0	20. 0
	min	4. 7	5. 7	7. 64	9. 64	11. 57	13. 3	15. 3	18. 7
m_w	min	2. 5	3. 1	4. 6	5. 6	6. 8	7. 7	8. 9	10. 7
S	max	8. 00	10. 00	13. 00	15. 00	18. 00	21. 00	24. 00	30. 00
	min	7. 78	9. 78	12. 73	14. 73	17. 73	20. 67	23. 67	29. 16
r ^③	max	0. 3	0. 4	0. 5	0. 6	0. 7	0. 9	1	1. 2

注: ① $\theta=90^{\circ} \sim 120^{\circ}$, $\beta=15^{\circ} \sim 30^{\circ}$, $\delta=15^{\circ} \sim 25^{\circ}$, c 在 d_{wmin} 处测量, 棱边形状任选。
②尽量不采用括号内的规格。
③ r 适用于棱角和六角面。

表 16 - 54 细牙六角法兰面螺母的尺寸 (GB/T 6177. 2—2000)
(单位: mm)

螺纹规格 $D \times P$		M8 × 1	M10 × 1. 26 (M10 × 1) ^②	M12 × 1. 26 (M12 × 1. 5) ^②	(M14 × 1. 5) ^②	M16 × 1. 5	M20 × 1. 5
c ^①	min	1. 2	1. 5	1. 8	2. 1	2. 4	3
d_a	max	8. 75	10. 8	13	15. 1	17. 3	21. 6
	min	8. 00	10. 0	12	14. 0	16. 0	20. 0
d_c	max	17. 9	21. 8	26	29. 9	34. 5	42. 8
d_w	min	15. 8	19. 6	23. 8	27. 6	31. 9	39. 9

续表

螺纹规格 $D \times P$		M8 × 1	M10 × 1.26 (M10 × 1) ^②	M12 × 1.26 (M12 × 1.5) ^②	(M14 × 1.5) ^②	M16 × 1.5	M20 × 1.5
e min		14.38	16.64	20.03	23.36	26.75	32.95
m	max	8.00	10.00	12.00	14.0	16.0	20.0
	min	7.64	9.64	11.57	13.3	15.3	18.7
m_w	min	4.6	5.6	6.8	7.7	8.9	10.7
S	max	13.00	15.00	18.00	21.00	24.00	30.00
	min	12.73	14.73	17.73	20.67	23.67	29.16
r ^③	max	0.5	0.6	0.7	0.9	1	1.2

注：① $\theta = 90^{\circ} \sim 120^{\circ}$ ， $\beta = 15^{\circ} \sim 30^{\circ}$ ， $\delta = 15^{\circ} \sim 25^{\circ}$ ， c 在 d_{wmin} 处测量，棱边形状任选。
②尽量不采用括号内的规格。
③ r 适用于棱角和六角面。

9. 扣紧螺母

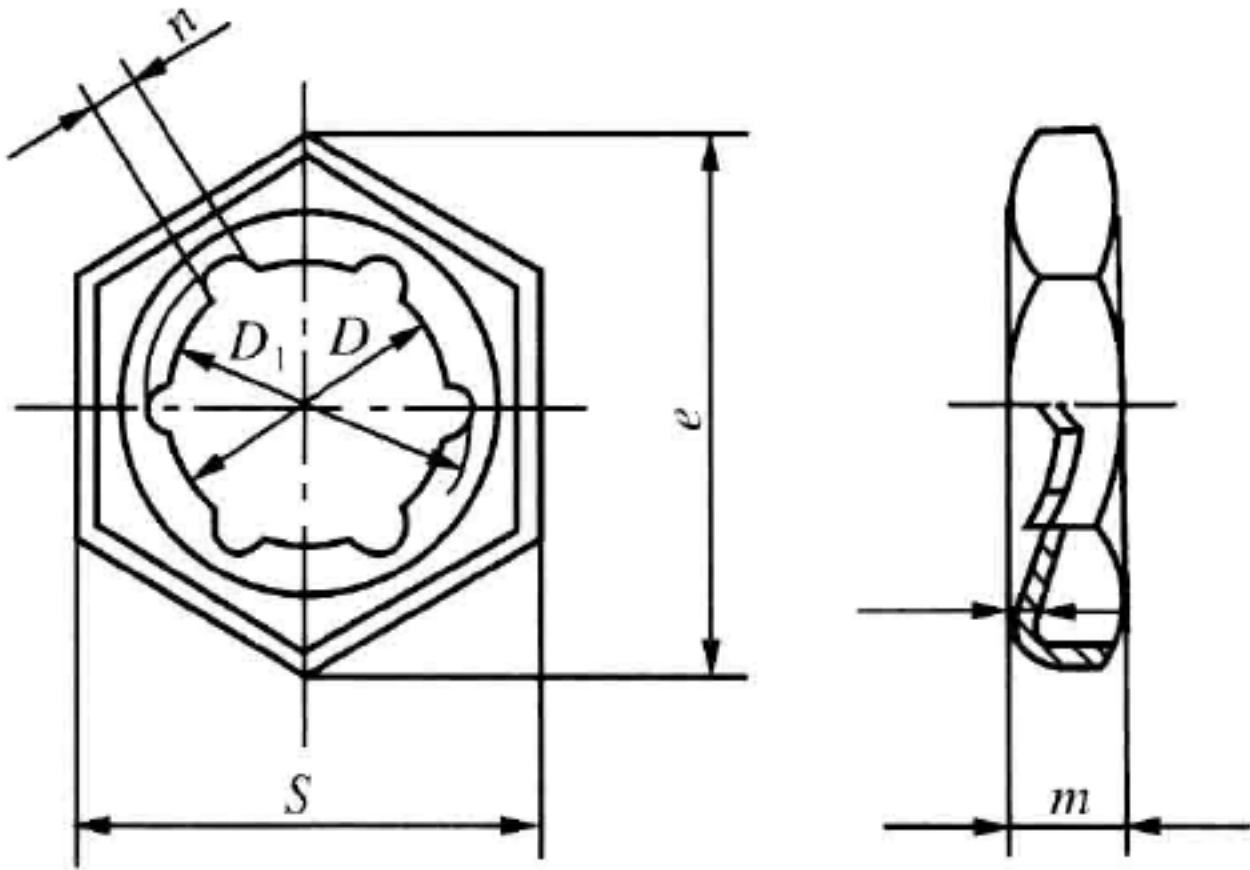


图 16-41

表 16-55 扣紧螺母的尺寸 (GB/T 805—1988) (单位: mm)

螺纹规格 $D \times P$	D		S		m	e
	max	min	max	min		
M6 × 1	5.3	5	10	9.73	3	11.5
M8 × 1.25	7.16	6.8	13	12.73	4	16.2
M10 × 1.5	8.86	8.5	16	15.73	5	19.6

续表

螺纹规格 $D \times P$	D		S		m	e
	max	min	max	min		
M12 × 1.75	10.73	10.3	18	17.73	5	21.9
(M14 × 2)	12.43	12	21	20.67	6	25.4
M16 × 2	14.43	14	24	23.67	6	27.7
(M18 × 2.5)	15.93	15.5	27	26.16	7	31.2
M20 × 2.5	17.93	17.5	30	29.16	7	34.6
(M22 × 2.5)	20.02	19.5	34	33	7	36.9
M24 × 3	21.52	21	36	35	9	41.6
(M27 × 3)	24.52	24	41	40	9	47.3
M30 × 3.5	27.02	26.5	46	45	9	53.1
M36 × 4	32.62	32	55	53.8	12	63.5
M42 × 4.5	38.12	37.5	65	63.8	12	76
M48 × 5	43.62	43	75	73.1	14	86.5

注：括号内的规格尽量不采用。

10. 环形螺母

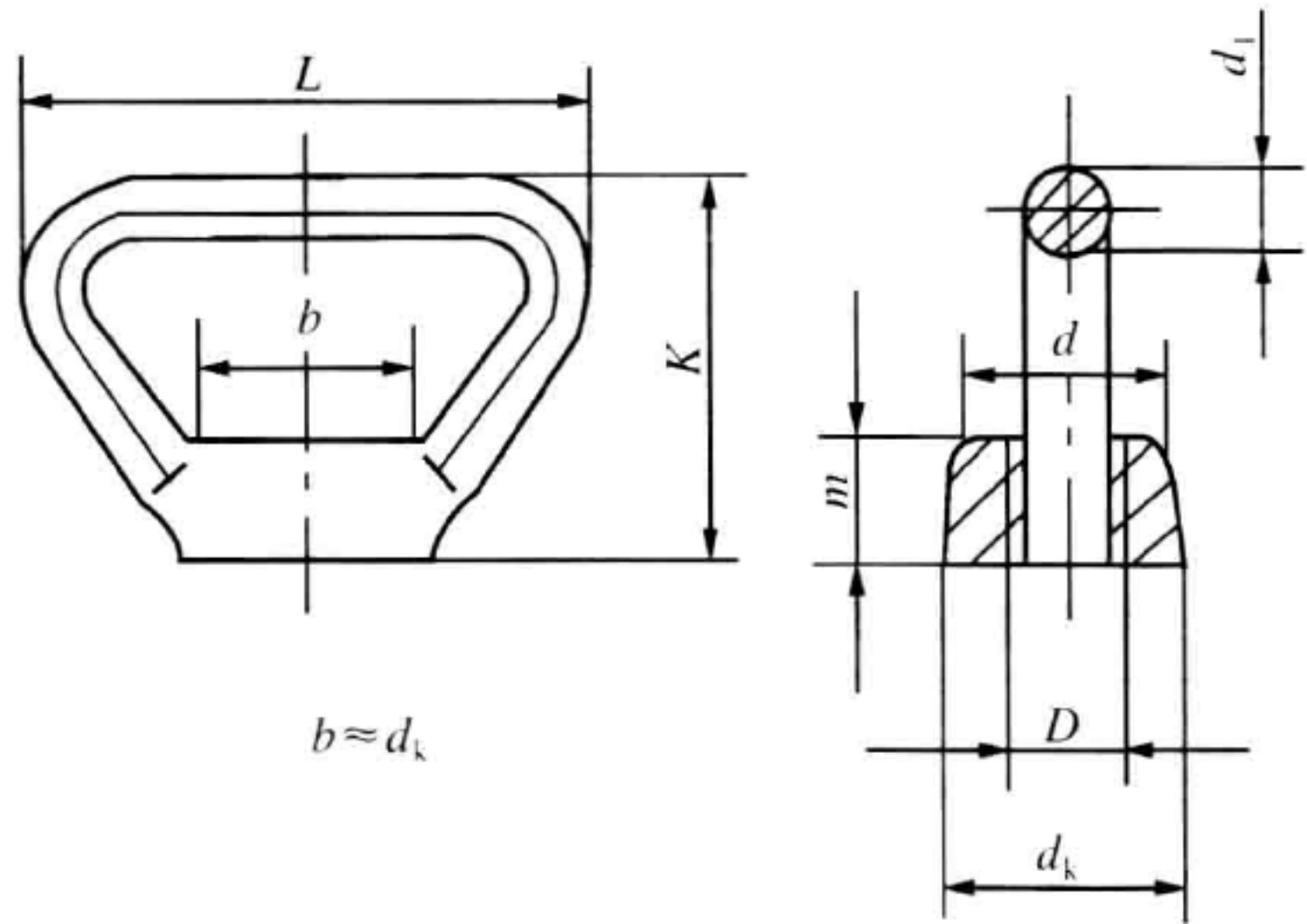


图 16 - 42

表 16 - 56 环形螺母的规格 (GB/T 63—1988) (单位: mm)

螺纹规格 D	d_k	d	m	K	L
M12	24	20	15	52	66
(M14)					
M16	30	26	18	60	76
(M18)					
M20	36	30	22	72	86
(M22)					
M24	46	38	26	84	98

注: 括号内的规格尽量不采用。

11. 滚花螺母

滚花螺母适宜用在便于用手拆装的场合。

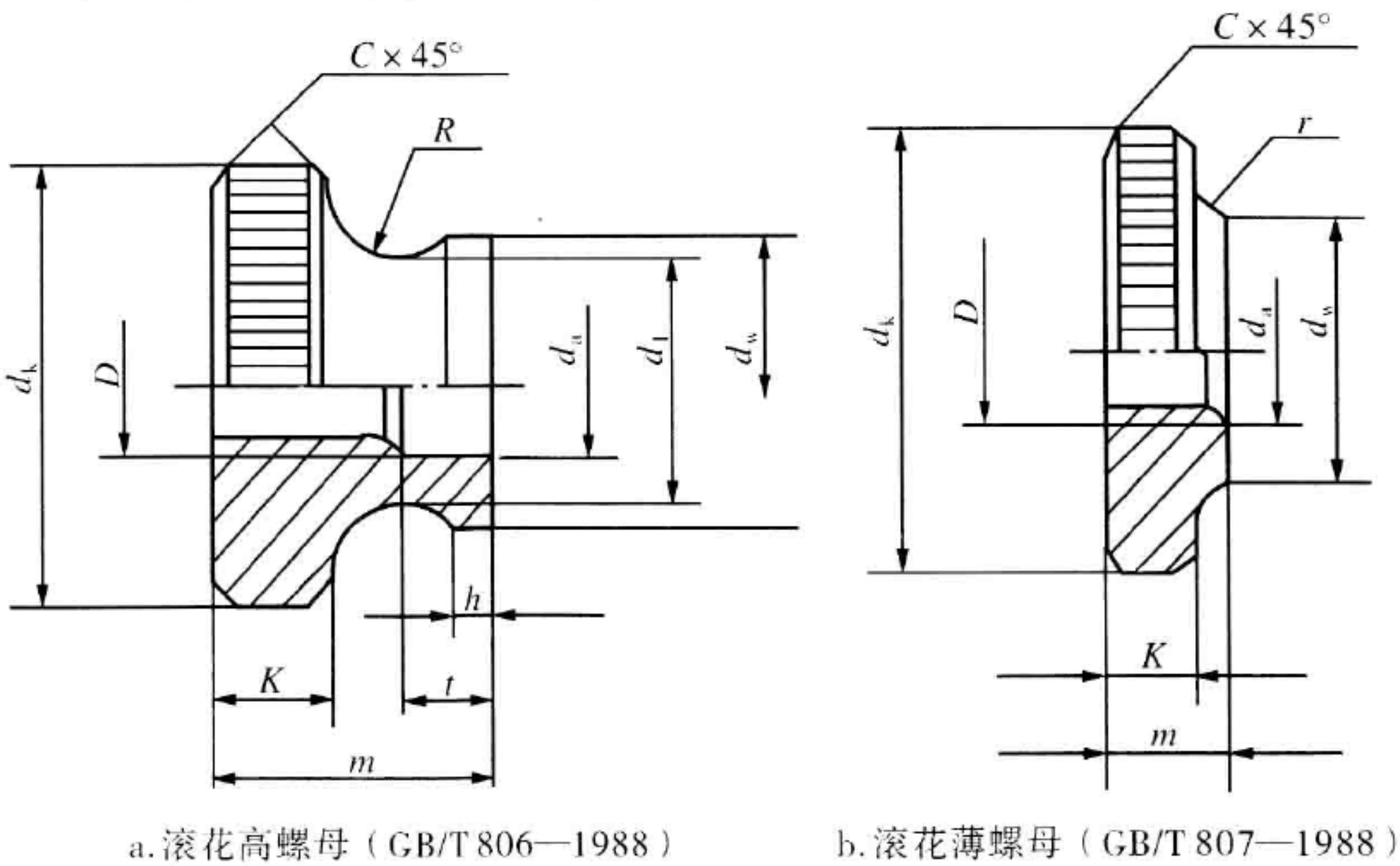


图 16 - 43

表 16 - 57 滚花螺母的尺寸 (单位: mm)

螺纹规格 <i>D</i>	滚花前 直径 <i>d</i> _{kmax}	厚度 <i>m</i> _{max}		螺纹规格 <i>D</i>	滚花前 直径 <i>d</i> _{kmax}	厚度 <i>m</i> _{max}	
		高螺母	薄螺母			高螺母	薄螺母
M1.4	6	—	2	M4	12	8	3
M1.6	7	4.7	2.5	M5	16	10	4
M2	8	5	2.5	M6	20	12	5
M2.5	9	5.5	2.5	M8	24	16	6
M3	11	7	3	M10	30	20	8

16.5 垫圈

1. 平垫圈

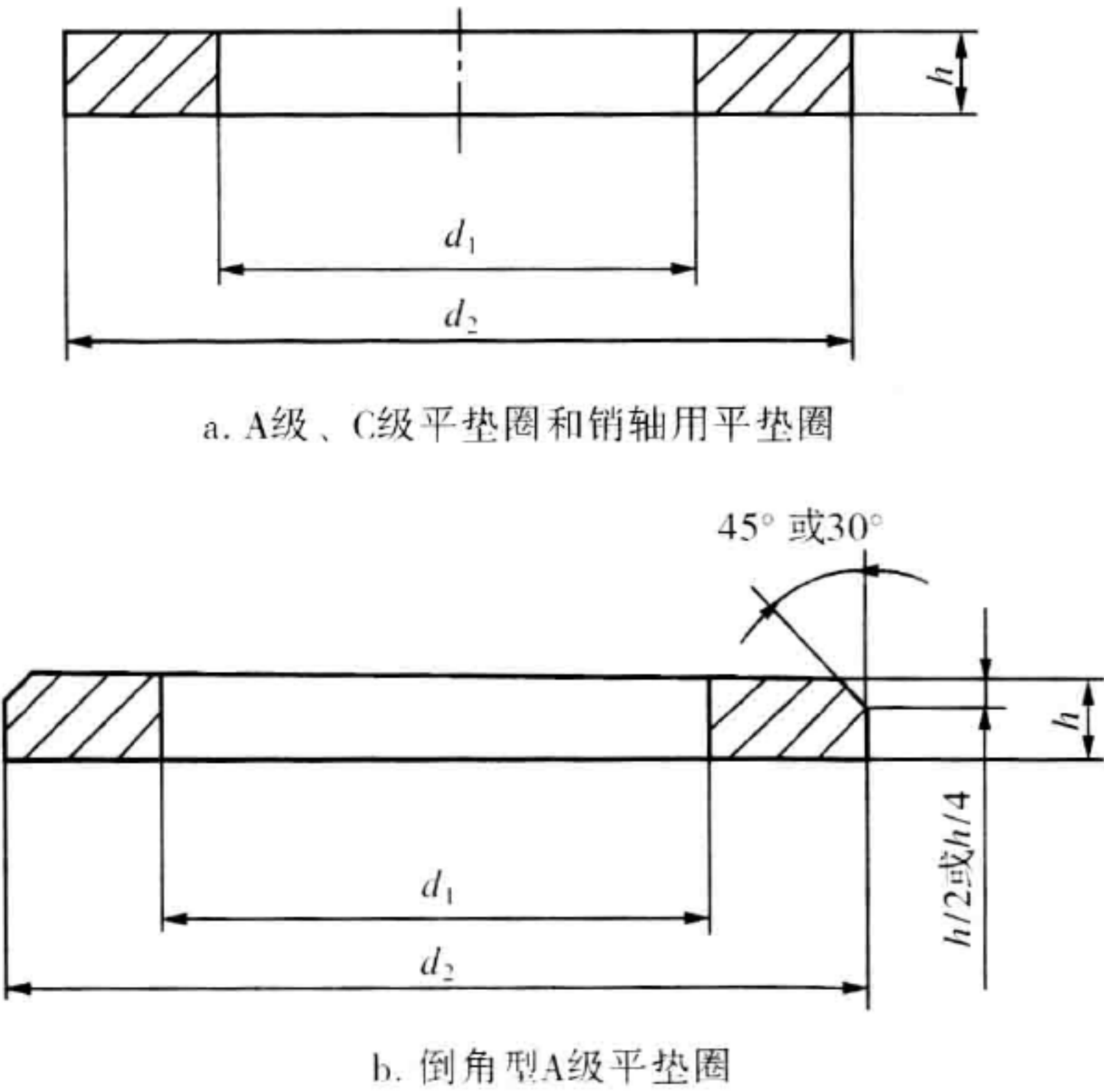


图 16 - 44

表 16 - 58 A 级平垫圈的优选尺寸 (GB/T 97.1—2002) (单位: mm)

公称规格 (螺纹大径 d)	内径 d_1		外径 d_2		厚度 h		
	公称 (min)	max	公称 (max)	min	公称	max	min
1.6	1.7	1.84	4	3.7	0.3	0.35	0.25
2	2.2	2.34	5	4.7	0.3	0.35	0.25
2.5	2.7	2.84	6	5.7	0.5	0.35	0.45
3	3.2	3.38	7	6.64	0.5	0.55	0.45
4	4.3	4.48	9	8.64	0.8	0.9	0.7
5	5.3	5.48	10	9.64	1	1.1	0.9
6	6.4	6.62	12	11.57	1.6	1.8	1.4
8	8.4	8.62	16	15.57	1.6	1.8	1.4
10	10.5	10.77	20	19.48	2	2.2	1.8
12	13	13.27	24	23.48	2.5	2.7	2.3
16	17	17.27	30	29.48	3	3.3	2.7
20	21	21.33	37	36.38	3	3.3	2.7
24	25	25.33	44	43.38	4	4.3	3.7
30	31	31.39	56	55.26	4	4.3	3.7
36	37	37.62	66	64.8	5	5.6	4.4
42	45	45.62	78	76.8	8	9	7
48	52	52.74	92	90.6	8	9	7
56	62	62.74	105	103.6	10	11	9
64	70	70.74	115	113.6	10	11	9

表 16 - 59 C 级平垫圈的优选尺寸 (GB/T 95—2002) (单位: mm)

公称规格 (螺纹大径 d)	内径 d_1		外径 d_2		厚度 h		
	公称 (min)	max	公称 (max)	min	公称	max	min
1.6	1.8	2.05	4	3.25	0.3	0.4	0.2
2	2.4	2.65	5	4.25	0.3	0.4	0.2
2.5	2.9	3.15	6	5.25	0.5	0.6	0.4
3	3.4	3.7	7	6.1	0.5	0.6	0.4
4	4.5	4.8	9	8.1	0.8	1.0	0.6
5	5.5	5.8	10	9.1	1	1.2	0.8

续表

公称规格 (螺纹大径 d)	内径 d_1		外径 d_2		厚度 h		
	公称 (min)	max	公称 (max)	min	公称	max	min
6	6.6	6.96	12	10.9	1.6	1.9	1.3
8	9	9.36	16	14.9	1.6	1.9	1.3
10	11	11.43	20	18.7	2	2.3	1.7
12	13.5	13.93	24	22.7	2.5	2.8	2.2
16	17.5	17.93	30	28.7	3	3.6	2.4
20	22	22.52	37	35.4	3	3.6	2.4
24	26	26.52	44	42.4	4	4.6	3.4
30	33	33.62	56	54.1	4	4.6	3.4
36	39	40	66	64.1	5	6	4
42	45	46	78	76.1	8	9.2	6.8
48	52	53.2	92	89.8	8	9.2	6.8
56	62	63.2	105	102.8	10	11.2	8.8
64	70	71.2	115	112.8	10	11.2	8.8

表 16 - 60 销轴用平垫圈的尺寸 (GB/T 97.3—2000) (单位: mm)

公称规格	内径 d_1		外径 d_2		厚度 h		
	公称 (min)	max	公称 (max)	min	公称	max	min
3	3	3.14	6	5.70	0.8	0.9	0.7
4	4	4.18	8	7.64	0.8	0.9	0.7
5	5	5.18	10	9.64	1	1.1	0.9
6	6	6.18	12	11.57	1.6	1.8	1.4
8	8	8.22	15	14.57	2	2.2	1.8
10	10	10.22	18	17.57	2.5	2.7	2.3
12	12	12.27	20	19.48	3	3.3	2.7
14	14	14.27	22	21.48	3	3.3	2.7
16	16	16.27	24	23.48	3	3.3	2.7
18	18	18.27	28	27.48	4	4.3	3.7
20	20	20.33	30	29.48	4	4.3	3.7
22	22	22.33	34	33.38	4	4.3	3.7

续表

公称规格	内径 d_1		外径 d_2		厚度 h		
	公称 (min)	max	公称 (max)	min	公称	max	min
24	24	24.33	37	36.38	4	4.3	3.7
25	25	25.33	38	37.38	4	4.3	3.7
27	27	27.52	39	38	5	5.6	4.4
28	28	28.52	40	39	5	5.6	4.4
30	30	30.52	44	43	5	5.6	4.4
32	32	32.62	46	45	5	5.6	4.4
33	33	33.62	47	46	5	5.6	4.4
36	36	36.62	50	49	6	6.6	5.4
40	40	40.62	56	54.8	6	6.6	5.4
45	45	45.62	60	58.8	6	6.6	5.4
50	50	50.62	66	64.8	8	9	7
55	55	55.74	72	70.8	8	9	7
60	60	60.74	78	76.8	10	11	9
70	70	70.74	92	90.6	10	11	9
80	80	80.74	98	96.6	12	13.2	10.8
90	90	90.87	110	108.6	12	13.2	10.8
100	100	100.87	120	118.6	12	13.2	10.8

表 16-61 倒角型 A 级平垫圈的优选尺寸 (GB/T 97.2—2002)
(单位: mm)

公称规格 (螺纹大径 d)	内径 d_1		外径 d_2		厚度 h		
	公称 (min)	max	公称 (max)	min	公称	max	min
5	5.3	5.48	10	9.64	1	1.1	0.9
6	6.4	6.62	12	11.57	1.6	1.8	1.4
8	8.4	8.62	16	15.57	1.6	1.8	1.4
10	10.5	10.77	20	19.48	2	2.2	1.8
12	13	13.27	24	23.48	2.5	2.7	2.3
16	17	17.27	30	29.48	3	3.3	2.7
20	21	21.33	37	36.38	3	3.3	2.7
24	25	25.33	44	43.38	4	4.3	3.7
30	31	31.39	56	55.26	4	4.3	3.7

续表

公称规格 (螺纹大径 d)	内径 d_1		外径 d_2		厚度 h		
	公称 (min)	max	公称 (max)	min	公称	max	min
36	37	37.62	66	64.8	5	5.6	4.4
42	45	45.62	78	76.8	8	9	7
48	52	52.74	92	90.6	8	9	7
56	62	62.74	105	103.6	10	11	9
64	70	70.74	115	113.6	10	11	9

2. 大垫圈

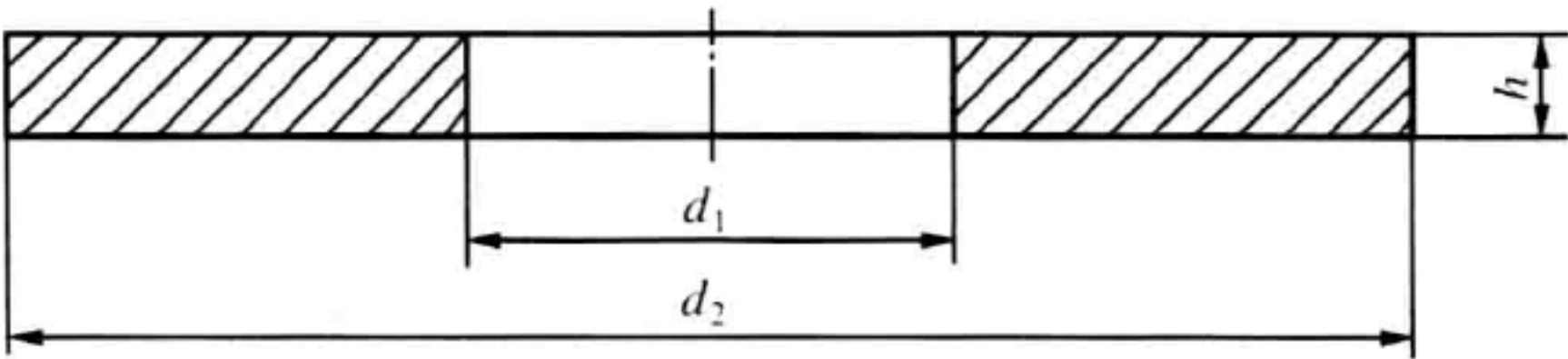


图 6-45

表 16-62 A 级大垫圈的优选尺寸 (GB/T 96.1—2002) (单位: mm)

公称规格 (螺纹大径 d)	内径 d_1		外径 d_2		厚度 h		
	公称 (min)	max	公称 (max)	min	公称	max	min
3	3.2	3.38	9	8.64	0.8	0.9	0.7
4	4.3	4.48	12	11.57	1	1.1	0.9
5	5.3	5.48	15	14.57	1	1.1	0.9
6	6.4	6.62	18	17.57	1.6	1.8	1.4
8	8.4	8.62	24	23.48	2	2.2	1.8
10	10.5	10.77	30	29.48	2.5	2.7	2.3
12	13	13.27	37	36.38	3	3.3	2.7
16	17	17.27	50	49.38	3	3.3	2.7
20	21	21.33	60	59.26	4	4.3	3.7
24	25	25.52	72	70.8	5	5.6	4.4
30	33	33.62	92	90.6	6	6.6	5.4
36	39	39.62	110	108.6	8	9	7

表 16 - 63 C 级大垫圈的优选尺寸 (GB/T 96.2—2002) (单位: mm)

公称规格 (螺纹大径 d)	内径 d_1		外径 d_2		厚度 h		
	公称 (min)	max	公称 (max)	min	公称	max	min
3	3.4	3.7	9	8.1	0.8	1.0	0.6
4	4.5	4.8	12	10.9	1	1.2	0.8
5	5.5	5.8	15	13.9	1	1.2	0.8
6	6.6	6.96	18	16.9	1.6	1.9	1.3
8	9	9.36	24	22.7	2	2.3	1.7
10	11	11.43	30	28.7	2.5	2.8	2.2
12	13.5	13.93	37	35.4	3	3.6	2.4
16	17.5	17.93	50	48.4	3	3.6	2.4
20	22	22.52	60	58.1	4	4.6	3.4
24	26	26.84	72	70.1	5	6	4
30	33	34	92	89.8	6	7	5
36	39	40	110	107.8	8	9.2	6.8
5	5.5	5.8	18	16.9	2	2.3	1.7
6	6.6	6.96	22	20.7	2	2.3	1.7
8	9	9.36	28	26.7	3	3.6	2.4
10	11	11.43	34	32.4	3	3.6	2.4
12	13.5	13.93	44	42.4	4	4.6	3.4
16	17.5	18.2	56	54.1	5	6	4

表 16 - 64 C 级特大垫圈的优选尺寸 (GB/T 5287—2002) (单位: mm)

公称规格 (螺纹大径 d)	内径 d_1		外径 d_2		厚度 h		
	公称 (min)	max	公称 (max)	min	公称	max	min
5	5.5	5.8	18	16.9	2	2.3	1.7
6	6.6	6.96	22	20.7	2	2.3	1.7
8	9	9.36	28	26.7	3	3.6	2.4
10	11	11.43	34	32.4	3	3.6	2.4
12	13.5	13.93	44	42.4	4	4.6	3.4
16	17.5	18.2	56	54.1	5	6	4
20	22	22.84	72	70.1	6	7	5
24	26	26.84	85	82.8	6	7	5
30	33	34	105	102.8	6	7	5
36	39	40	125	122.5	8	9.2	6.8

3. 开口垫圈

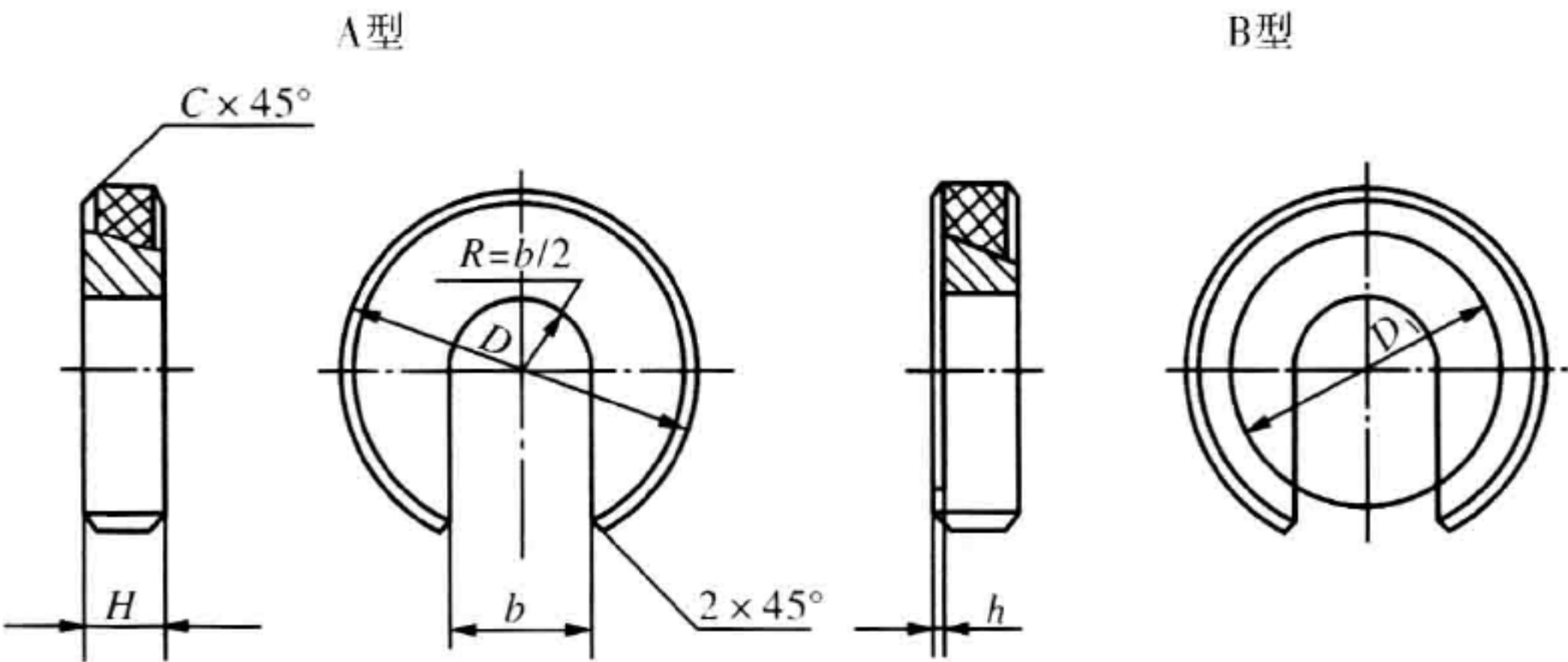


图 16 - 46

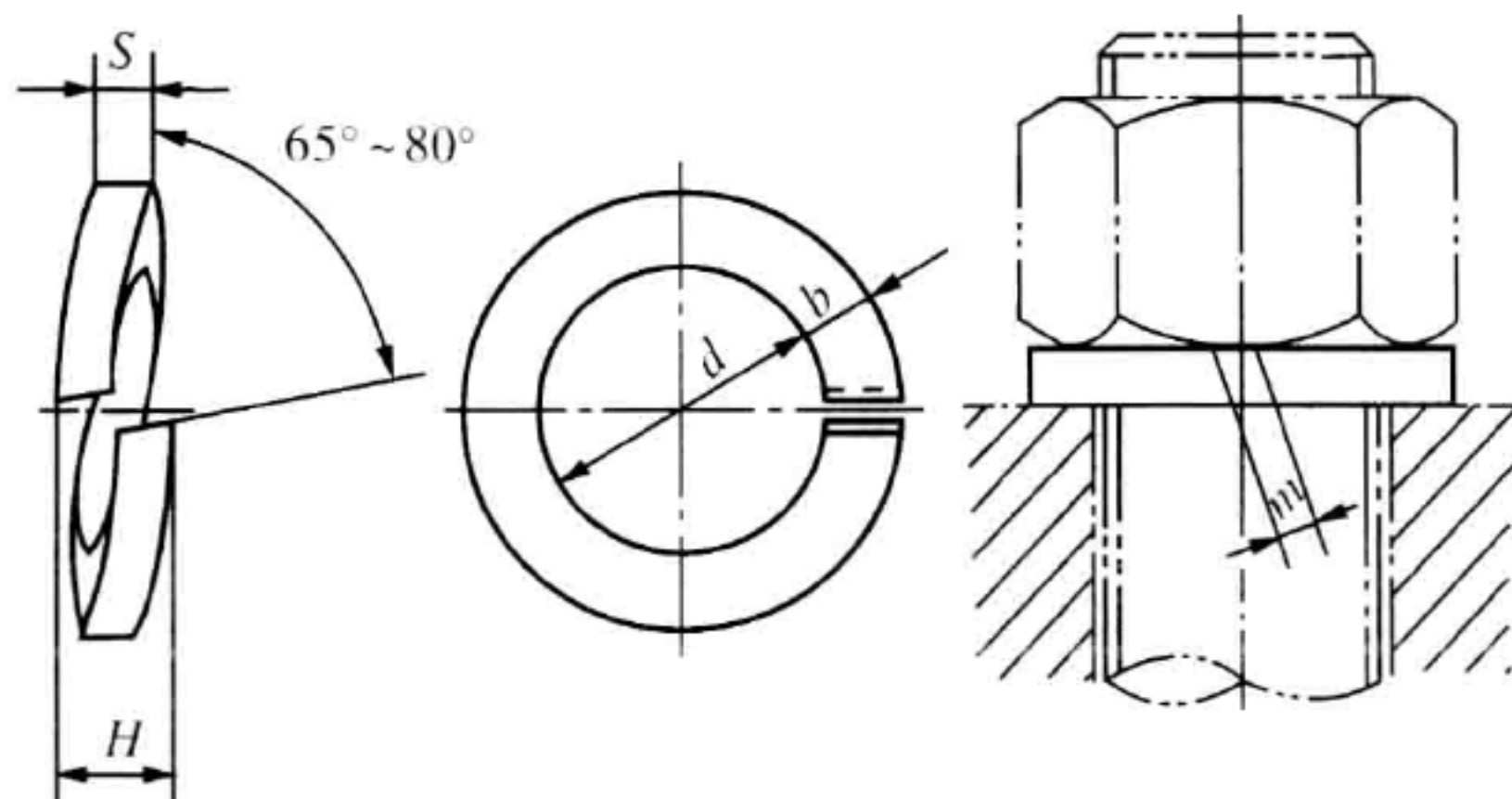
表 16 - 65 开口垫圈的规格 (GB/T 851—1988) (单位: mm)

规格 (螺 纹大径)	开口宽 度 b	厚度 H	外径 D	规格 (螺纹大径)	开口宽 度 b	厚度 H	外径 D
5	6	4	16 ~ 30	20	22	14	110 ~ 120
				24	26	12	16 ~ 90
6	8	5	20 ~ 25			14	100 ~ 110
		6	30 ~ 35			16	120 ~ 130
8	10	6	25 ~ 30	30	32	14	70 ~ 100
		7	35 ~ 50			16	110 ~ 120
10	12	7	30 ~ 35			18	130 ~ 140
		8	40 ~ 60	36	40	16	90 ~ 100
12	16	8	35 ~ 50			—	—
		8	60 ~ 80			16	120
16	18	10	40 ~ 70			—	—
		12	80 ~ 100			18	140
20	22	10	50 ~ 70			20	160
		12	80 ~ 100				

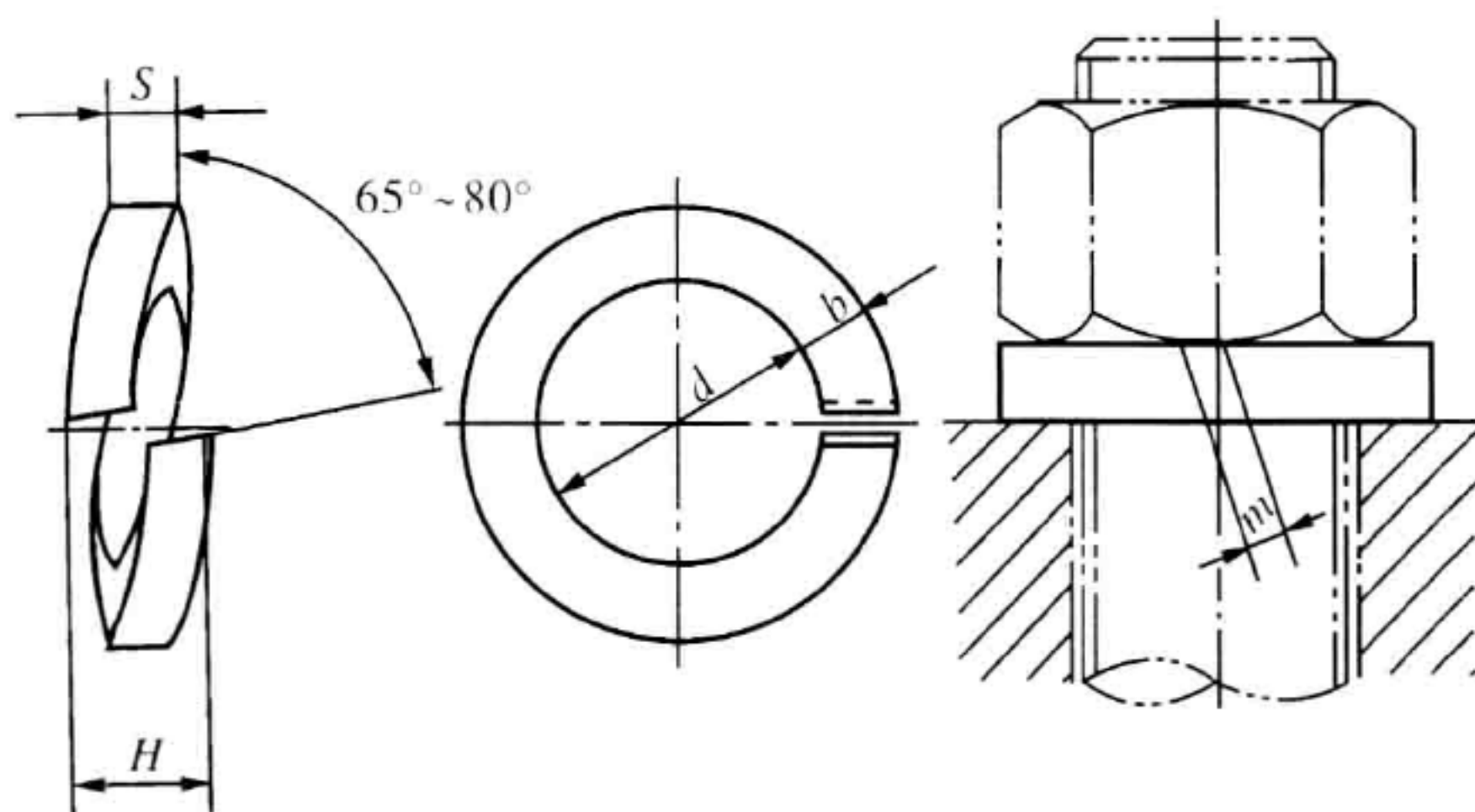
注: 垫圈外径 D 的公称尺寸 (mm) 为 16, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 160。

4. 弹簧垫圈

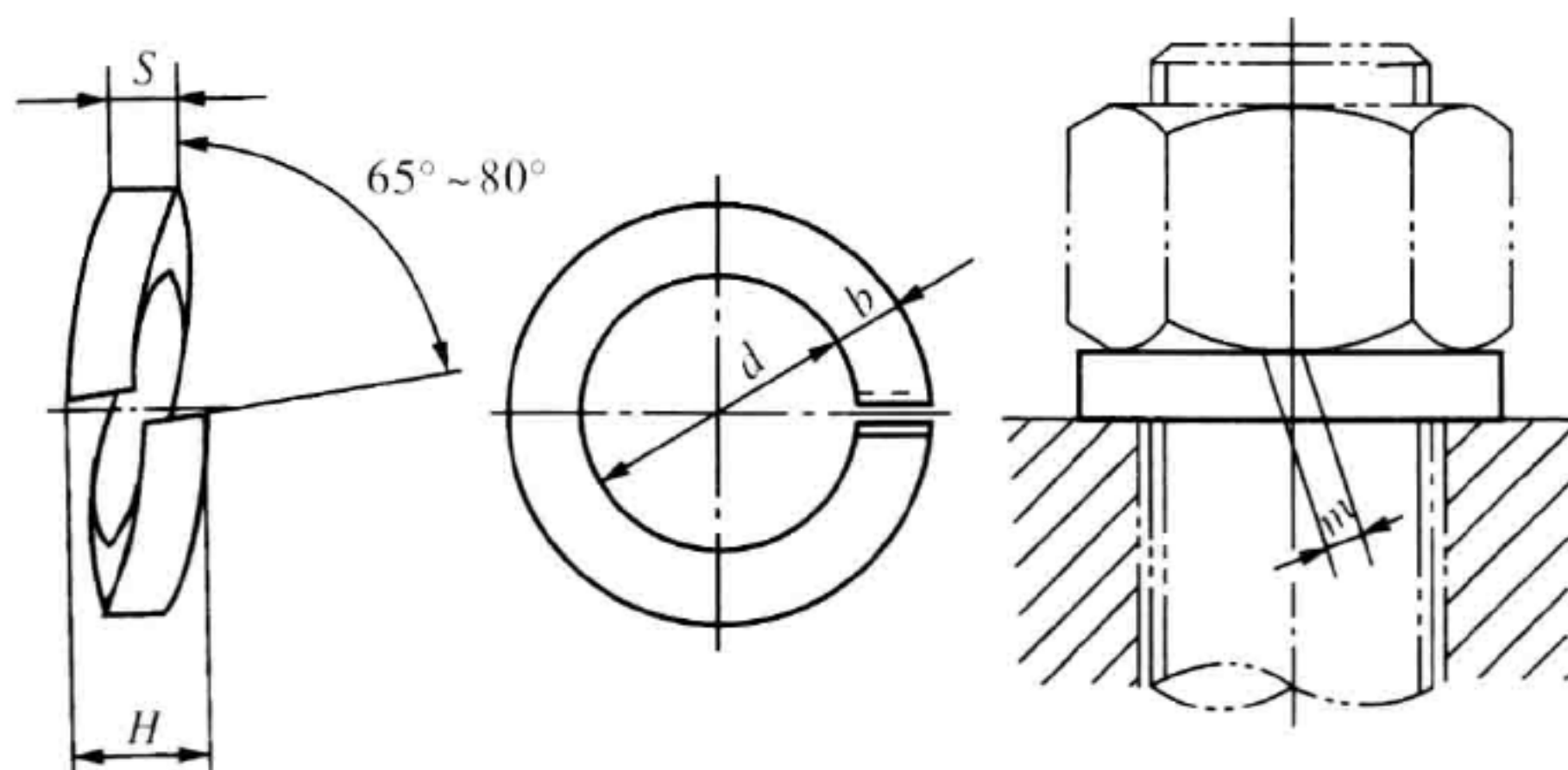
弹簧垫圈与螺栓、螺母配合使用，起防松作用。



a. 轻型弹簧垫圈 (GB/T 859—1987)



b. 标准型弹簧垫圈 (GB/T 93—1987)



c. 重型弹簧垫圈 (GB/T 7244—1987)

图 16-47

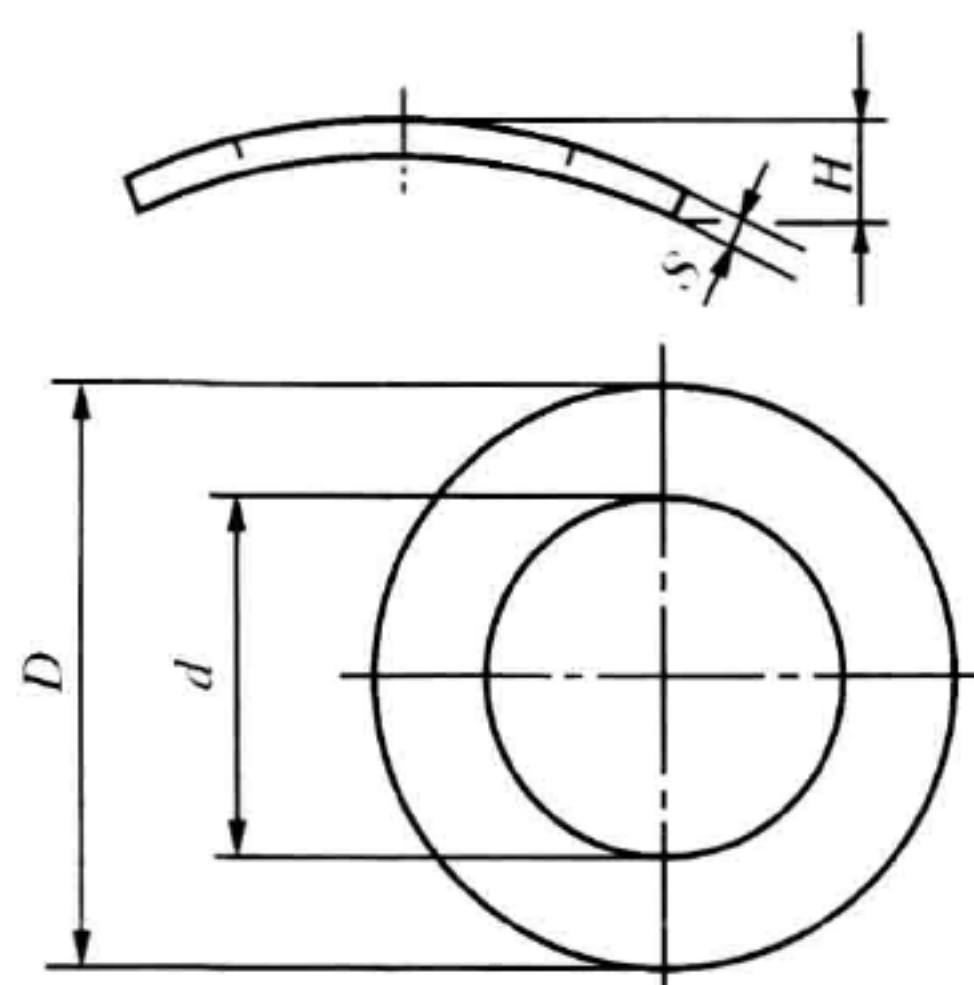
表 16 - 66 弹簧垫圈的尺寸（单位：mm）

规格（螺纹 大径）	d_{\min}	S			b		
		轻型	标准型	重型	轻型	标准型	重型
2	2.1	—	0.5	—	—	0.5	—
2.5	2.6	—	0.65	—	—	0.65	—
3	3.1	0.6	0.8	—	1	0.8	—
4	4.1	0.8	1.1	—	1.2	1.1	—
5	5.1	1.1	1.3	—	1.5	1.3	—
6	6.1	1.3	1.6	1.8	2	1.6	2.6
8	8.1	1.6	2.1	2.4	2.5	2.1	3.2
10	10.2	2	2.6	3	3	2.6	3.8
12	12.2	2.5	3.1	3.5	3.5	3.1	4.3
(14)	14.2	3	3.6	4.1	4	3.6	4.8
16	16.2	3.2	4.1	4.8	4.5	4.1	5.3
(18)	18.2	3.6	4.5	5.3	5	4.5	5.8
20	20.2	4	5	6	5.5	5	6.4
(22)	22.5	4.5	5.5	6.6	6	5.5	7.2
24	24.5	5	6	7.1	7	6	7.5
(27)	27.5	5.5	6.8	8	8	6.8	8.5
30	30.5	6	7.5	9	9	7.5	9.3
(33)	33.5	—	8.5	9.9	—	8.5	10.2
36	36.5	—	9	10.8	—	9	11
(39)	39.5	—	10	—	—	10	—
42	42.5	—	10.5	—	—	10.5	—
(45)	45.5	—	11	—	—	11	—
48	48.5	—	12	—	—	12	—

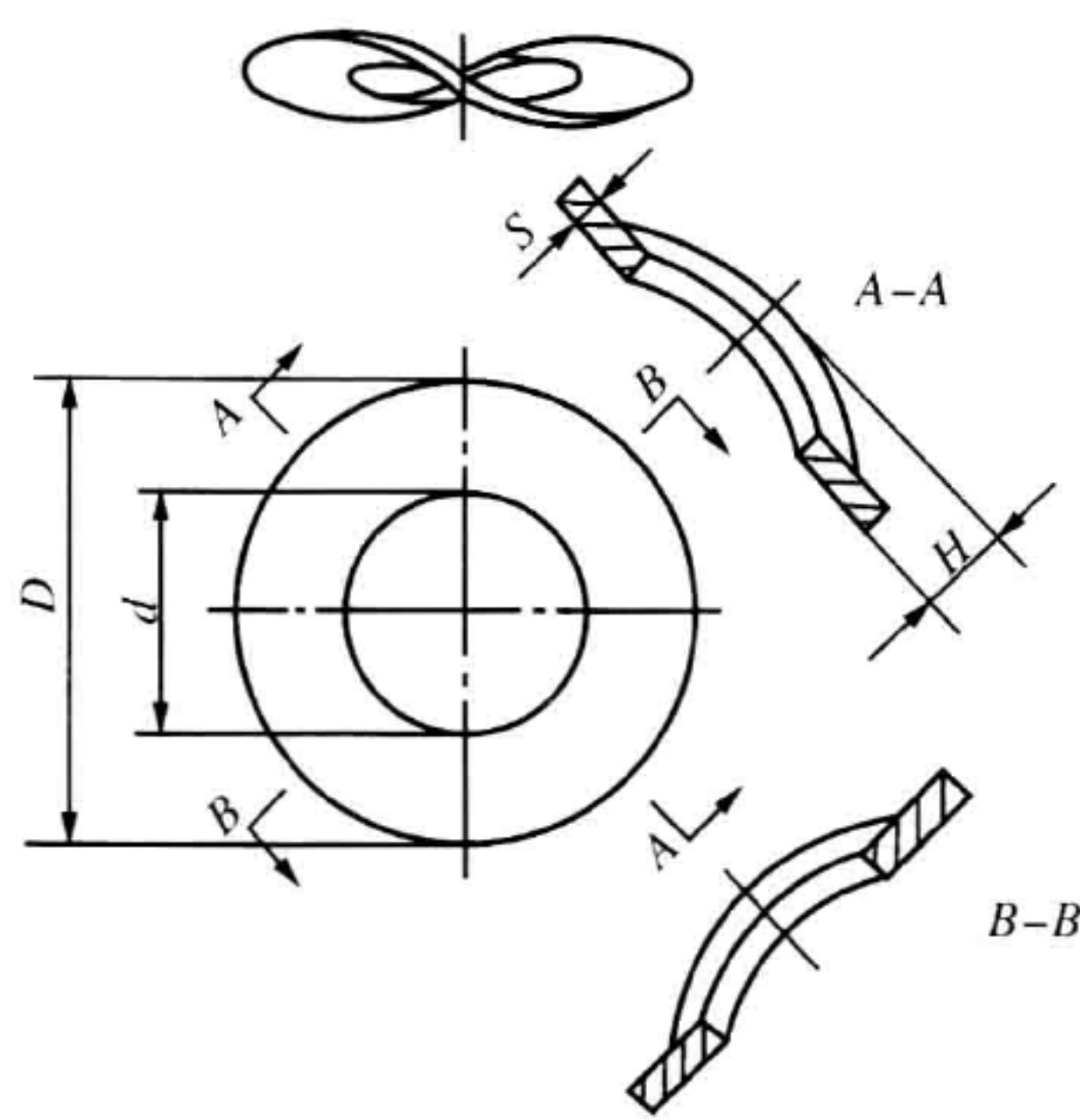
注：尽可能不采用括号内的规格。 m 应大于零。

5. 弹性垫圈

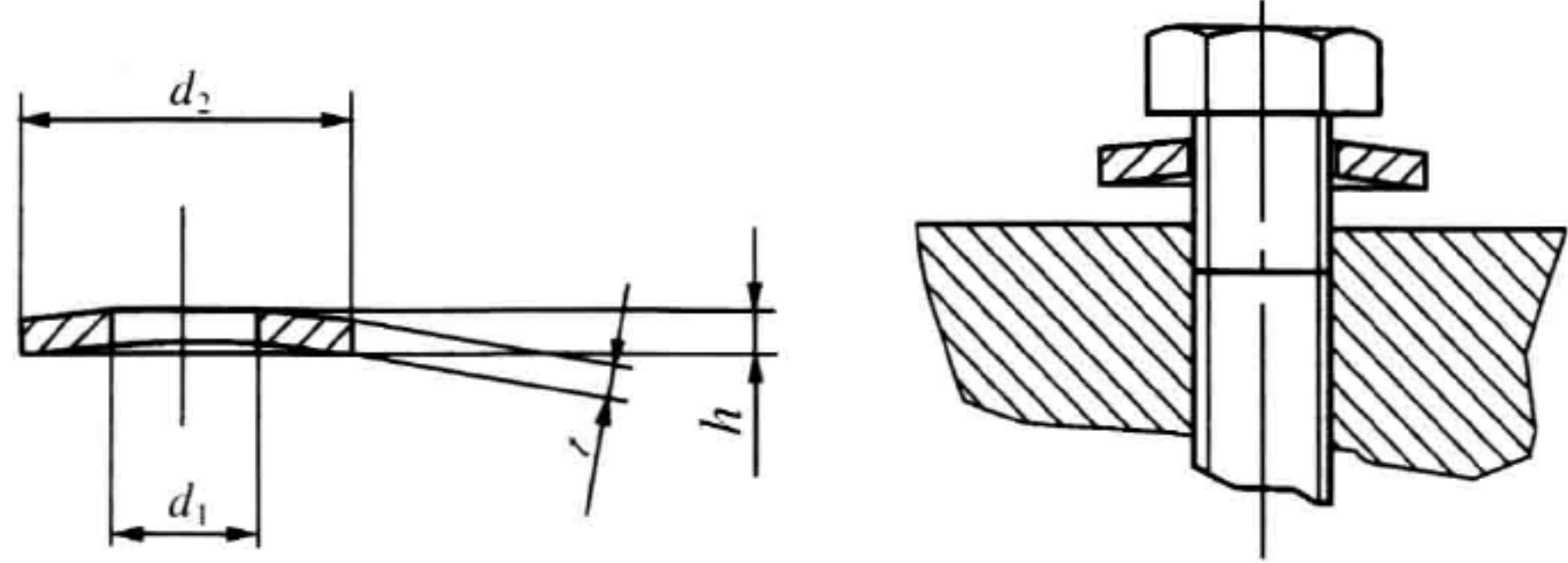
弹性垫圈起防松作用。



a. 鞍形弹性垫圈 (GB/T 860—1987)



b. 波形弹性垫圈 (GB/T 955—1987)



c. 锥形弹性垫圈 (QC/T 601—1999)

图 16-48

表 16 - 67 鞍形、波形弹性垫圈的尺寸 (单位: mm)

规格 (螺纹 大径)	d_{\min}		D_{\max}		H_{\max}		S	
	鞍形	波形	鞍形	波形	鞍形	波形	鞍形	波形
2	2.2	—	4.5	—	1	—	0.3	—
2.5	2.7	—	5.5	—	1.1	—	0.3	—
3	3.2	3.2	6	8	1.3	1.6	0.4	0.5
4	4.3	4.3	8	9	1.6	2	0.5	0.5
5	5.3	5.3	10	11	1.8	2.2	0.5	0.5
6	6.4	6.4	11	12	2.2	2.6	0.5	0.5
8	8.4	8.4	15	15	3.4	3	0.5	0.8
10	10.5	10.5	18	21	4	4.2	0.8	1.0
12	—	13	—	24	—	5	—	1.2
(14)	—	15	—	28	—	5.9	—	1.5
16	—	17	—	30	—	6.3	—	1.5
(18)	—	19	—	34	—	6.5	—	1.5
20	—	21	—	36	—	7.4	—	1.6
(22)	—	23	—	40	—	7.8	—	1.8
24	—	25	—	44	—	8.2	—	1.8
(27)	—	18	—	50	—	9.4	—	2
30	—	31	—	56	—	10	—	2

注: 括号内的规格尽可能不采用。

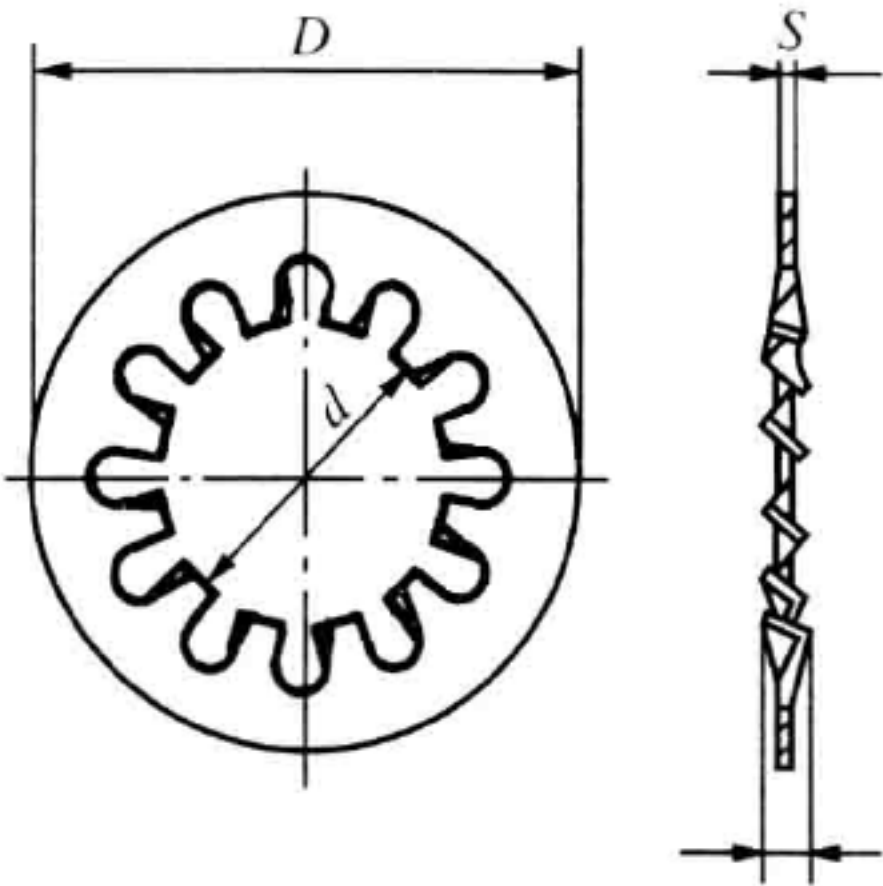
表 16 - 68 锥形弹性垫圈的尺寸 (单位: mm)

公称直径 d (螺纹大径)	d_1		d_2		h		t	
	min	max	min	max	max	min	min	max
4	4.3	4.6	8.64	9	1.3	1.12	0.91	1
5	5.3	5.6	10.57	11	1.55	1.35	1.11	1.2
6	6.4	6.76	13.57	14	2	1.7	1.39	1.5
8	8.4	8.75	17.57	18	2.6	2.24	1.87	1.2
10	10.5	10.93	22.48	23	3.2	2.8	2.34	2.5
12	13	13.43	28.48	29	3.95	3.43	2.84	3
14	15	15.43	34.38	35	4.65	4.04	3.3	3.5
16	17	17.43	38.38	39	5.25	4.58	3.8	4

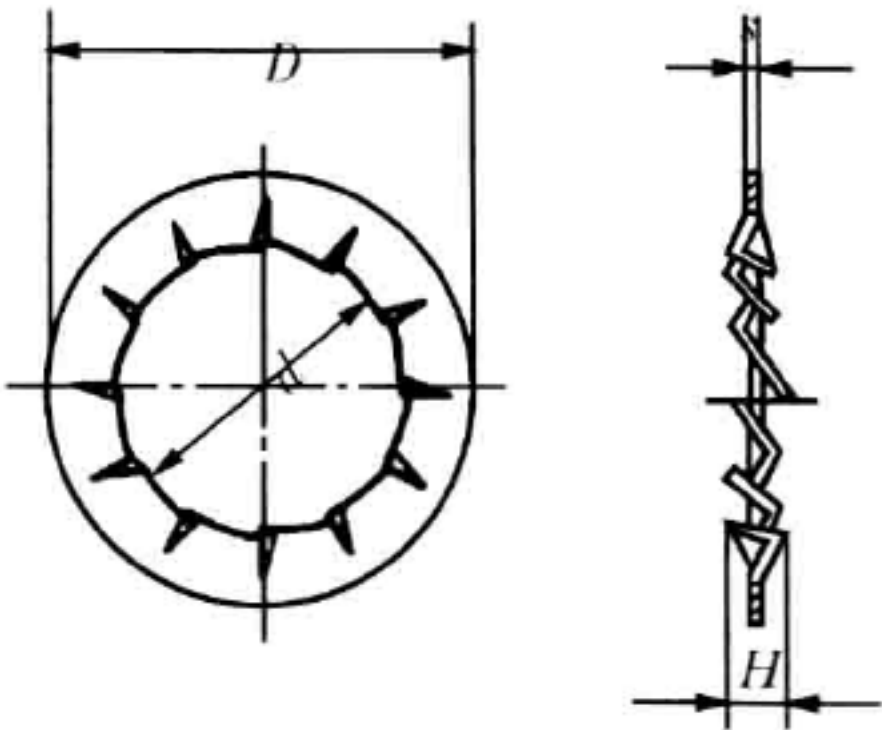
续表

公称直径 d (螺纹大径)	d_1		d_2		h		t	
	min	max	min	max	max	min	min	max
18	19	19.52	41.38	42	5.8	5.08	4.25	4.5
20	21	21.52	44.38	45	6.4	5.6	4.75	5
22	23	23.52	48.38	49	7.05	6.15	5.2	5.5
24	25	25.52	55.26	56	7.75	6.77	5.7	6
27	28	28.52	59.26	60	8.35	7.3	6.2	6.5
30	31	31.52	69.26	70	9.2	8	6.7	7

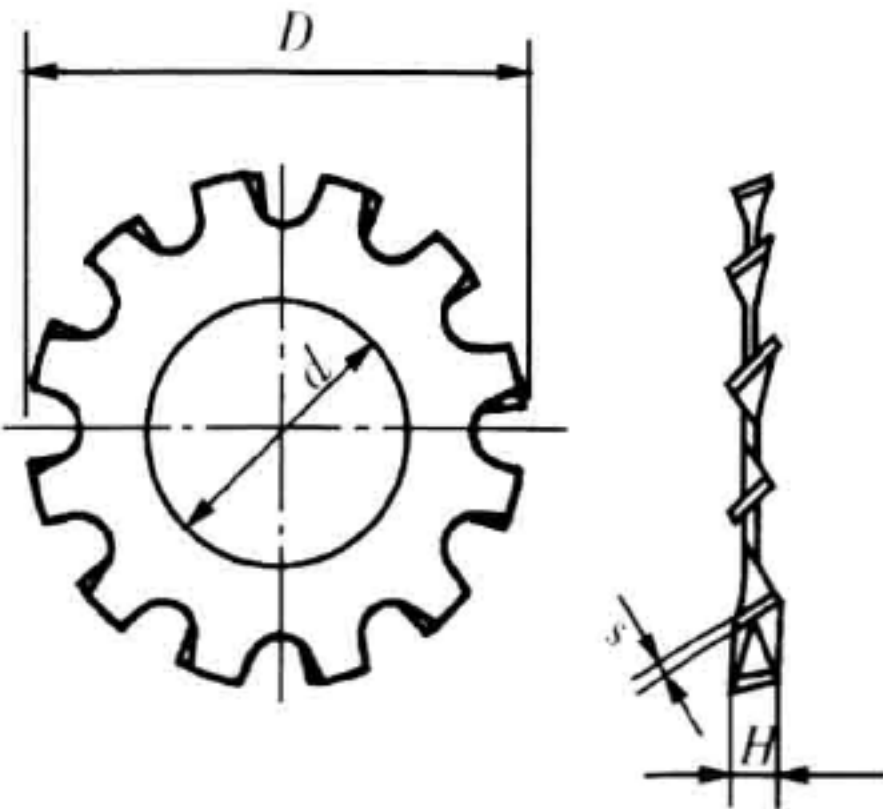
6. 锁紧垫圈



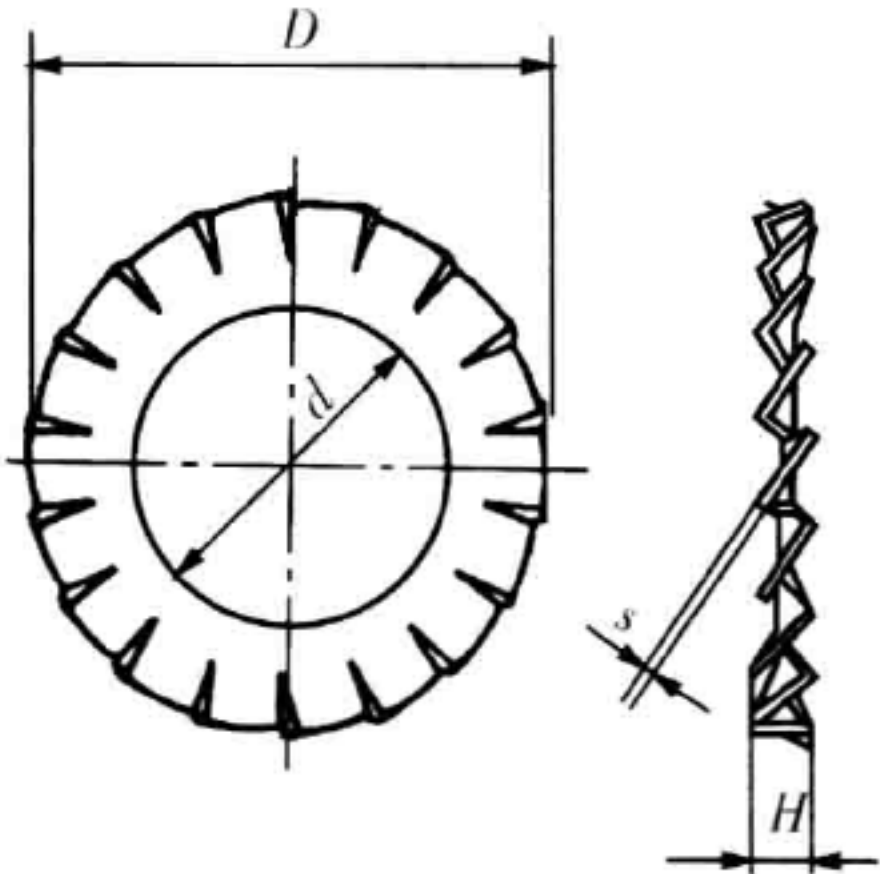
a.内齿锁紧垫圈 ($H>2S$)
(GB/T 861.1—1987)



b.内锯齿锁紧垫圈 ($H\approx 3S$)
(GB/T 861.2—1987)



c.外齿锁紧垫圈 ($H>2S$)
(GB/T 862.1—1987)



d.外锯齿锁紧垫圈 ($H\approx 3S$)
(GB/T 862.2—1987)

图 16-49

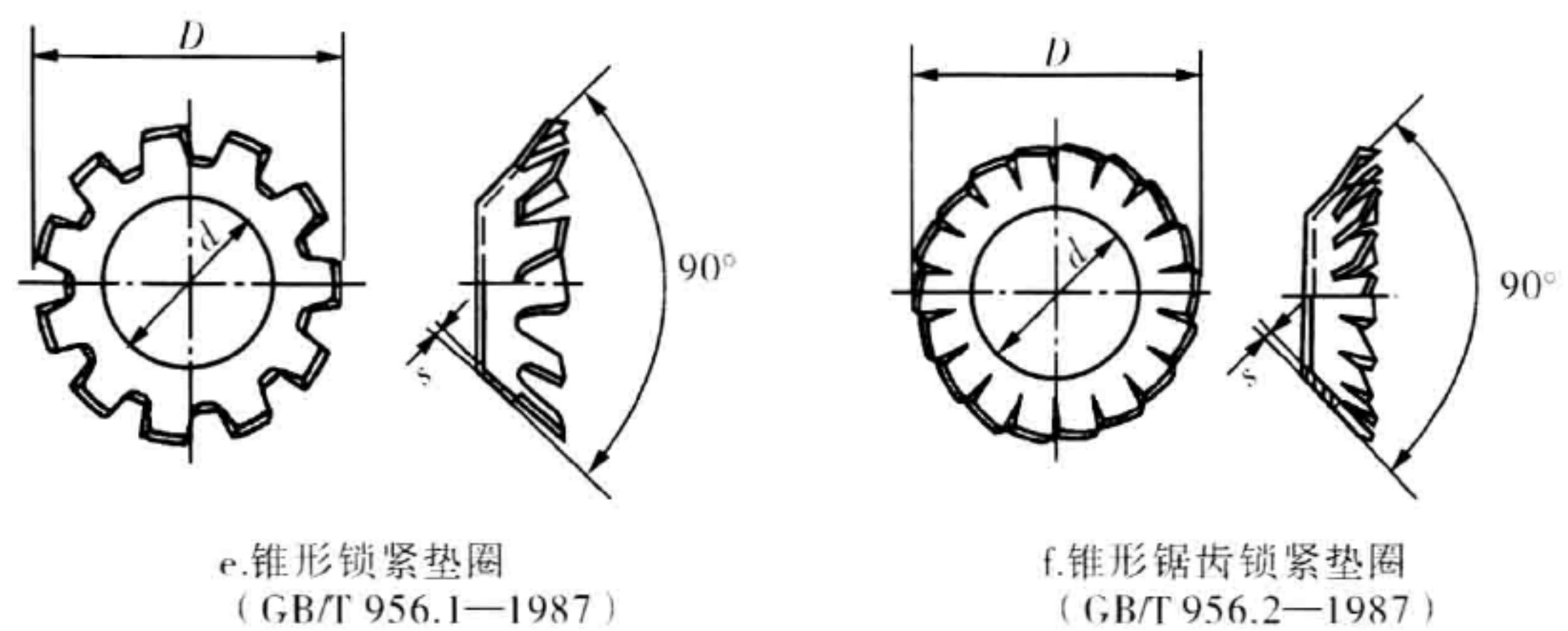


图 16 - 49 (续)

表 16 - 69 锁紧垫圈的尺寸 (单位: mm)

规格 (螺纹 大径)	d_{\min}		D		S	
	内、外齿	锥形	内、外齿 max	锥形 \approx	内、外齿	锥形
2	2.2	—	4.5	—	0.3	—
2.5	2.7	—	5.5	—	0.3	—
3	3.2	3.2	6	6	0.4	0.4
4	4.3	4.3	8	8	0.5	0.5
5	5.3	5.3	10	9.8	0.6	0.6
6	6.4	6.4	11	11.8	0.6	0.6
8	8.4	8.4	15	15.3	0.8	0.8
10	10.5	10.5	18	19	1.0	1.0
12	12.5	12.5	20.5	23	1.0	1.0
(14)	14.5	—	24	—	1.2	—
16	16.5	—	26	—	1.2	—
(18)	19	—	30	—	1.5	—
20	21	—	33	—	1.5	—

注: 括号内的规格尽可能不采用。

7. 止动垫圈

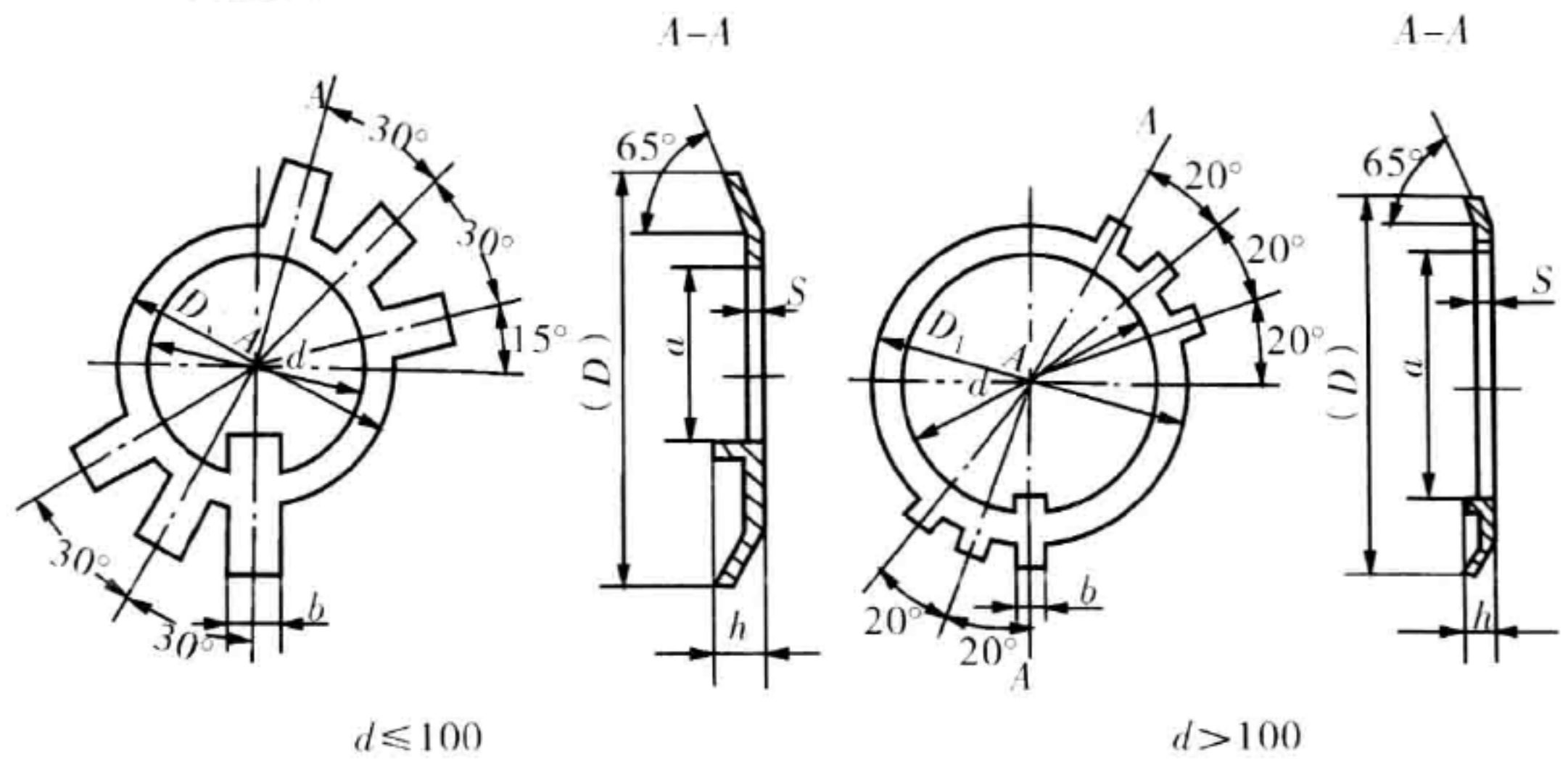


图 16-50

(1) 圆螺母用止动垫圈：配合圆螺母防止螺母松动，主要用于制有外螺纹的轴或紧定套上，做固定轴上零件或紧定套上的轴承用。

表 16-70 圆螺母用止动垫圈的规格 (GB/T 858—1988) (单位: mm)

规格 (螺纹大径)	内径 d	外径 D_1	齿外径 D (参考)	齿宽 b	厚度 S
10	10.5	16	25	3.8	1
12	12.5	19	28		
14	14.5	20	32		
16	16.5	22	34	4.8	
18	18.5	24	35		
20	20.5	27	38		
22	22.5	30	42		
24	24.5	34	45		
(25)	25.5	34	45		
27	27.5	37	48		
30	30.5	40	52		

续表

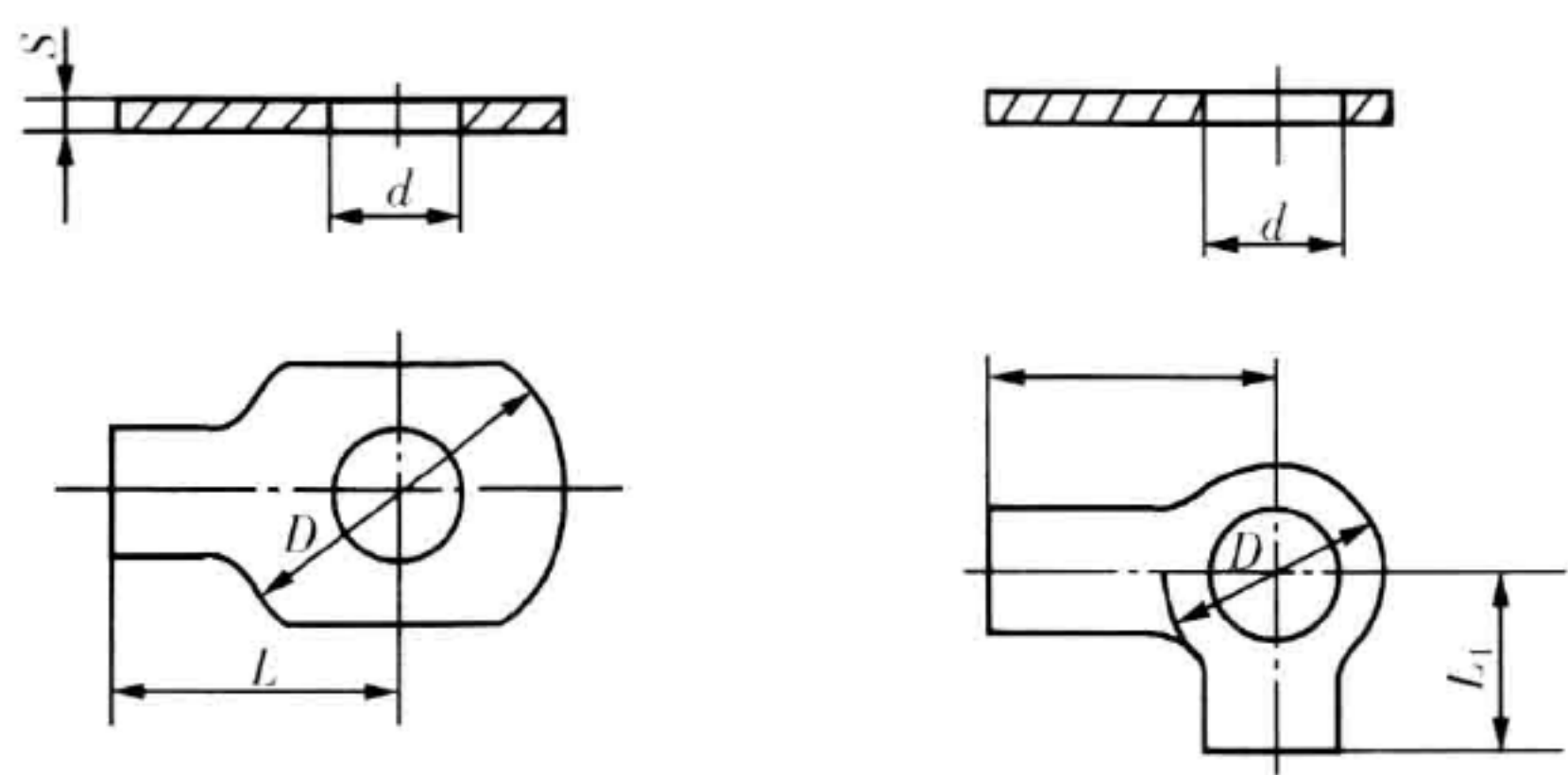
规格（螺纹大径）	内径 d	外径 D_1	齿外径 D （参考）	齿宽 b	厚度 S
33	33.5	43	56	5.7	1.5
(35)	35.5	43	56		
36	36.5	46	60		
39	39.5	49	62		
(40)	40.5	49	62		
42	42.5	53	66		
45	45.5	59	72		
48	48.5	61	76	7.7	
(50)	50.5	61	76		
52	52.5	67	82		
(55)	56	67	82		
56	57	74	90		
60	61	79	94		
64	65	84	100		
(65)	66	84	100		
68	69	88	105	9.6	
72	73	93	110		
75	76	93	110		
76	77	98	115		
80	81	103	120		
85	86	108	125		
90	91	112	130	11.6	2
95	96	117	135		
100	101	122	140		
105	106	127	145		
110	111	135	156	13.5	

续表

规格（螺纹大径）	内径 d	外径 D_1	齿外径 D （参考）	齿宽 b	厚度 S
115	116	140	160	13.5	2
120	121	145	166		
125	126	150	170		
130	131	155	176		
140	141	165	186		
150	151	180	206	15.5	2.5
160	161	190	216		
170	171	200	226		
180	181	210	236		
190	191	220	246		
200	201	230	256		

注：①垫圈的螺纹大径是指配合使用的螺纹公称直径。
②括号内的规格仅用于滚动轴承锁紧装置。

(2) 单耳和双耳止动垫圈



a. 单耳止动垫圈(GB/T 854—1988) b. 双耳止动垫圈(GB/T 855—1988)

图 16 - 51

表 16-71 单耳和双耳止动垫圈的尺寸（单位：mm）

规格（螺纹 大径）	内径 d_{\min}	厚度 S	外径 D_{\max}		长度	
			单耳	双耳	L	L_1
2.5	2.7	0.4	—	5	10	4
3	3.2	0.4	—	5	12	5
4	4.2	0.4	—	8	14	7
5	5.3	0.5	—	9	16	8
6	6.4	0.5	19	11	18	9
8	8.4	0.5	22	14	20	11
10	10.5	0.5	26	17	22	13
12	13	1	32	22	28	16
(14)	15	1	32	22	28	16
16	17	1	40	27	32	20
(18)	19	1	45	32	36	22
20	21	1	45	32	36	22
(22)	23	1	50	30	42	25
24	25	1	50	36	42	25
(27)	28	1.5	58	41	48	30
30	31	1.5	63	4.6	52	32
36	37	1.5	75	55	62	38
42	43	1.5	88	65	70	44
48	50	1.5	100	75	80	50

注：括号内的尺寸尽量不采用。

16.6 挡圈

1. 弹性挡圈

弹性挡圈用于固定在孔内（或轴上）的零件的位置，以防止零件移动。

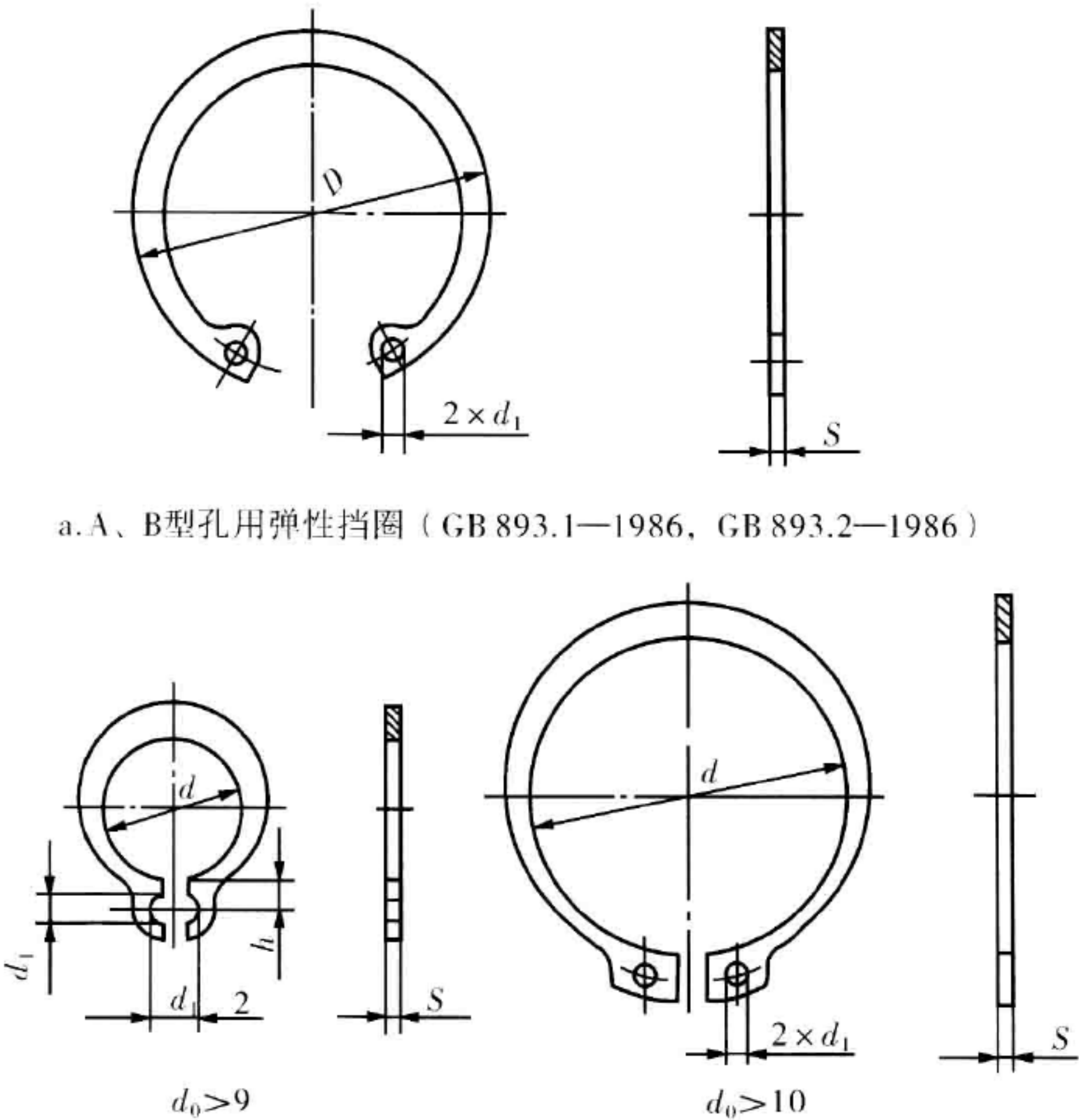


图 16 - 52

表 16 - 72 弹性挡圈的规格（单位：mm）

相配孔径或 轴径	内径 d		外径 D	
	孔用	轴用	孔用	轴用
3	—	2.7	—	3.9
4	—	3.7	—	5
5	—	4.7	—	6.4
6	—	5.6	—	7.6

续表

相配孔径或 轴径	内径 d		外径 D	
	孔用	轴用	孔用	轴用
7	—	6.5	—	8.48
8	7	7.4	8.7	9.38
9	8	8.4	9.8	10.56
10	8.3	9.3	10.8	11.5
11	9.2	10.2	11.8	12.5
12	10.4	11	13	13.6
13	11.5	11.9	14.1	14.7
14	11.9	12.9	15.1	15.7
15	13	13.8	16.2	16.8
16	14.1	14.7	17.3	18.2
17	15.1	15.7	18.3	19.4
18	16.3	16.5	19.5	20.2
19	16.7	17.5	20.5	21.2
20	17.7	18.5	21.5	22.5
21	18.7	19.5	22.5	23.5
22	19.7	20.5	23.5	24.5
24	22.1	22.2	25.9	27.2
25	22.7	23.2	26.9	28.2
26	23.7	24.2	27.9	29.2
28	25.7	25.9	30.1	31.3
29	—	26.9	—	32.5
30	27.3	27.9	32.1	33.5
31	28.6	—	33.4	—
32	29.6	29.6	34.4	35.5
34	31.1	31.5	36.5	38
35	32.4	32.2	37.8	39
36	33.4	33.2	38.8	40
37	34.4	34.2	39.8	41
38	35.4	35.2	40.8	42.7
40	37.3	36.5	43.5	44
42	39.3	38.5	45.5	46
45	41.5	41.5	48.5	49

续表

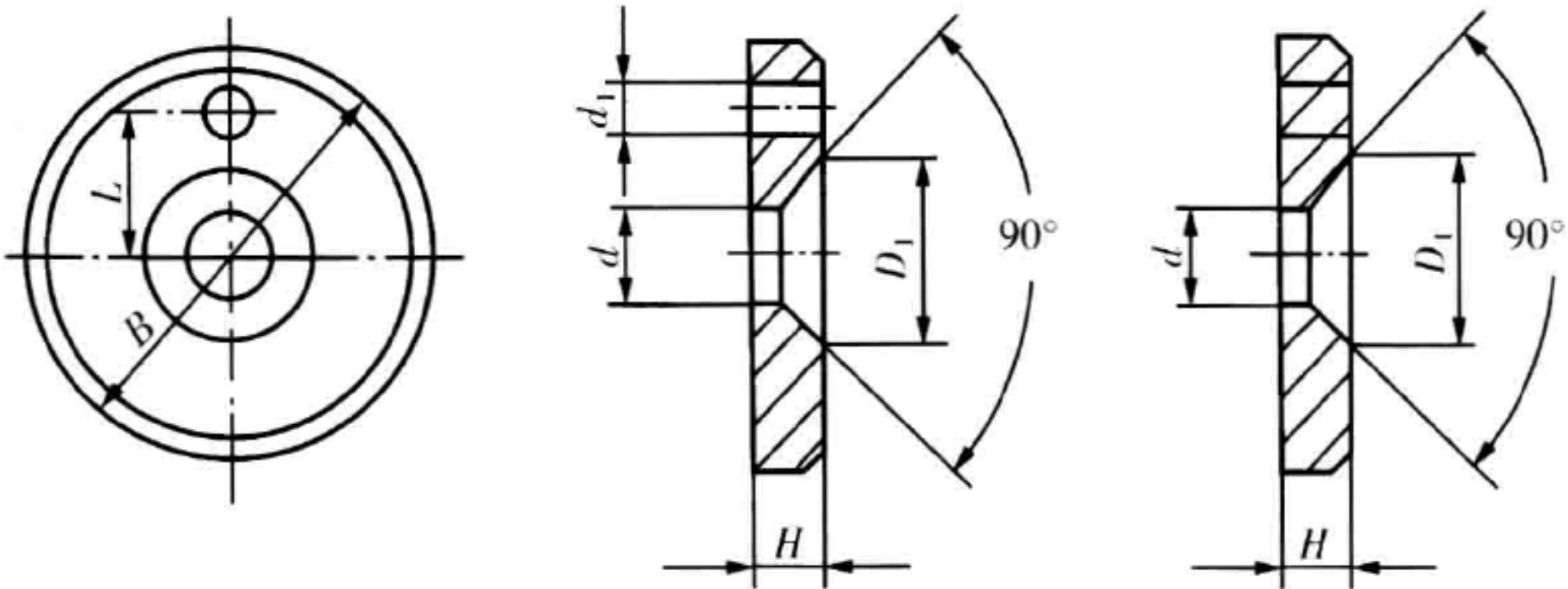
相配孔径或 轴径	内径 d		外径 D	
	孔用	轴用	孔用	轴用
47	43.5	—	50.5	—
48	44.5	44.5	51.5	52
50	47.5	45.8	54.2	54
52	49.5	47.8	56.2	56
55	52.2	50.8	59.2	59
56	52.4	51.8	60.2	61
58	54.4	53.8	62.2	63
60	56.4	55.8	64.2	65
62	58.4	57.8	66.2	67
63	59.4	58.8	67.2	68
65	61.4	60.8	69.2	70
68	63.9	63.5	72.5	73
70	65.9	65.5	74.5	75
72	67.9	67.5	76.5	77
75	70.1	70.5	79.5	80
78	73.1	73.5	82.5	83
80	75.3	74.5	85.5	85
82	77.3	76.5	87.5	87
85	80.3	79.5	90.5	90
88	82.6	82.5	93.5	93
90	84.5	84.5	95.5	96
92	86	—	97.5	—
95	88.9	89.5	100.5	103.3
98	92	—	103.5	—
100	93.9	94.5	105.5	108.5
102	95.9	—	108	—
105	99.6	98	112	114
108	101.8	—	115	—
110	103.8	103	117	120
112	105.1	—	119	—
115	108	108	122	126
120	113	113	127	131

续表

相配孔径或 轴径	内径 d		外径 D	
	孔用	轴用	孔用	轴用
125	117	118	132	137
130	121	123	137	142
135	126	128	142	148
140	131	133	147	153
145	135.7	138	152	158
150	141.2	142	158	162
155	146.6	146	164	167
160	151.6	151	169	172
165	156.8	155.5	174.5	177.1
170	161	160.5	179.5	182
175	165.6	165.5	184.5	187.5
180	170.2	170.5	189.5	193
185	175.3	175.5	194.5	198.5
190	180	180.5	199.5	203.3
195	184.9	185.5	204.5	209
200	189.7	190.5	209.5	214

2. 紧固轴端挡圈

紧固轴端挡圈用于轴端，以便固定轴上零件。



a. 螺钉紧固轴端挡圈(GB 891—1986)

续表

轴径 ≤	外径 <i>D</i>	内径 <i>d</i>	厚度 <i>H</i>	互配件的规格（推荐）			
				螺钉紧固	螺栓紧固		圆柱销 (GB/T 119.2—2000)
				螺钉（GB/T 819.1—2000）	螺栓（GB/T 5783—2000）	垫圈（GB 93—1987）	
75 85	90 100	13	8	M12×25	M12×30	12	A5×18

3. 轴肩挡圈

轴肩挡圈用于固定轴上的零件，以防止零件产生轴向位移。

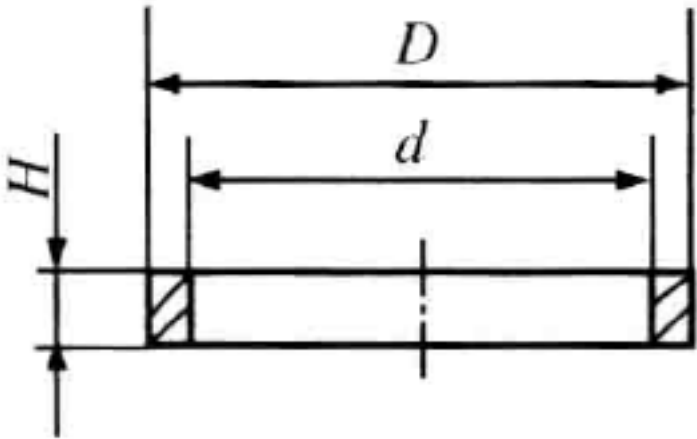


图 16-54

表 16-74 轴肩挡圈的规格（GB/T 886—1986）（单位：mm）

公称直径 <i>d</i>	外径 <i>D</i>	厚度 <i>H</i>	公称直径 <i>d</i>	外径 <i>D</i>	厚度 <i>H</i>
轻系列径向轴承用			75	88	5
30	36	4	80	95	6
35	42	4	85	100	6
40	47	4	90	105	6
45	52	4	95	110	6
50	58	4	100	115	8
55	65	5	105	120	8
60	70	5	110	130	8
65	75	5	120	140	8
70	80	6	重系列径向轴承和中系列径向推力轴承用		
75	85	6	20	30	5
80	90	6	25	35	5
85	95	6	30	40	5
90	100	6	35	47	5

续表

公称直径 d	外径 D	厚度 H	公称直径 d	外径 D	厚度 H
95	110	6	40	52	5
100	115	8	45	58	5
105	120	8	50	65	5
110	125	8	55	70	6
120	135	8	60	75	6
中系列径向轴承和轻系列径向推力轴承用			65	80	6
20	27	4	70	85	6
25	32	4	75	90	6
30	38	4	80	100	8
35	45	4	85	105	8
40	50	4	90	110	8
45	55	4	95	115	8
50	60	4	100	120	10
55	68	5	105	130	10
60	72	5	110	135	10
65	78	5	120	145	10
70	82	5			

4. 开口挡圈

开口挡圈用于防止轴上零件做轴向位移。

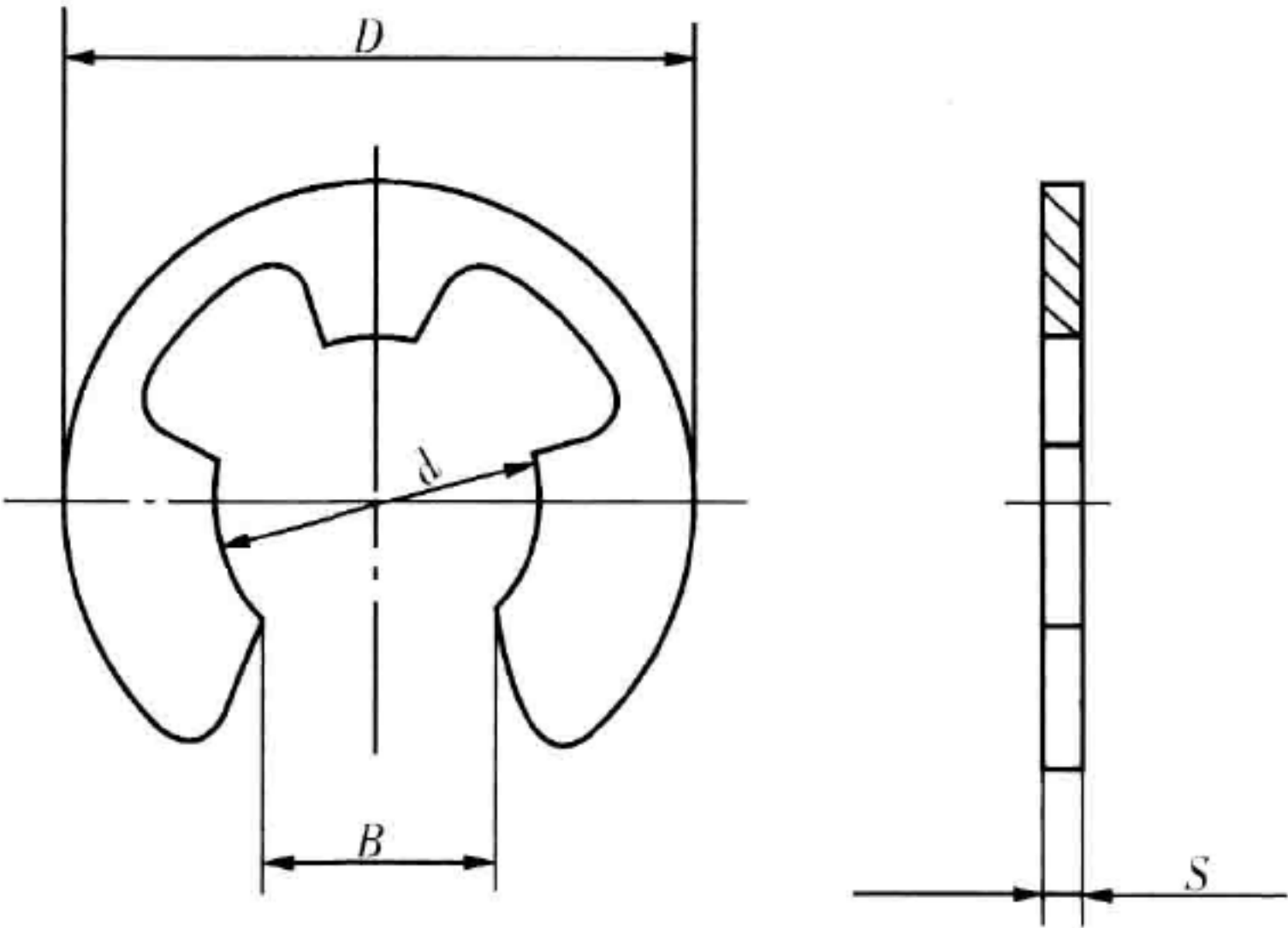
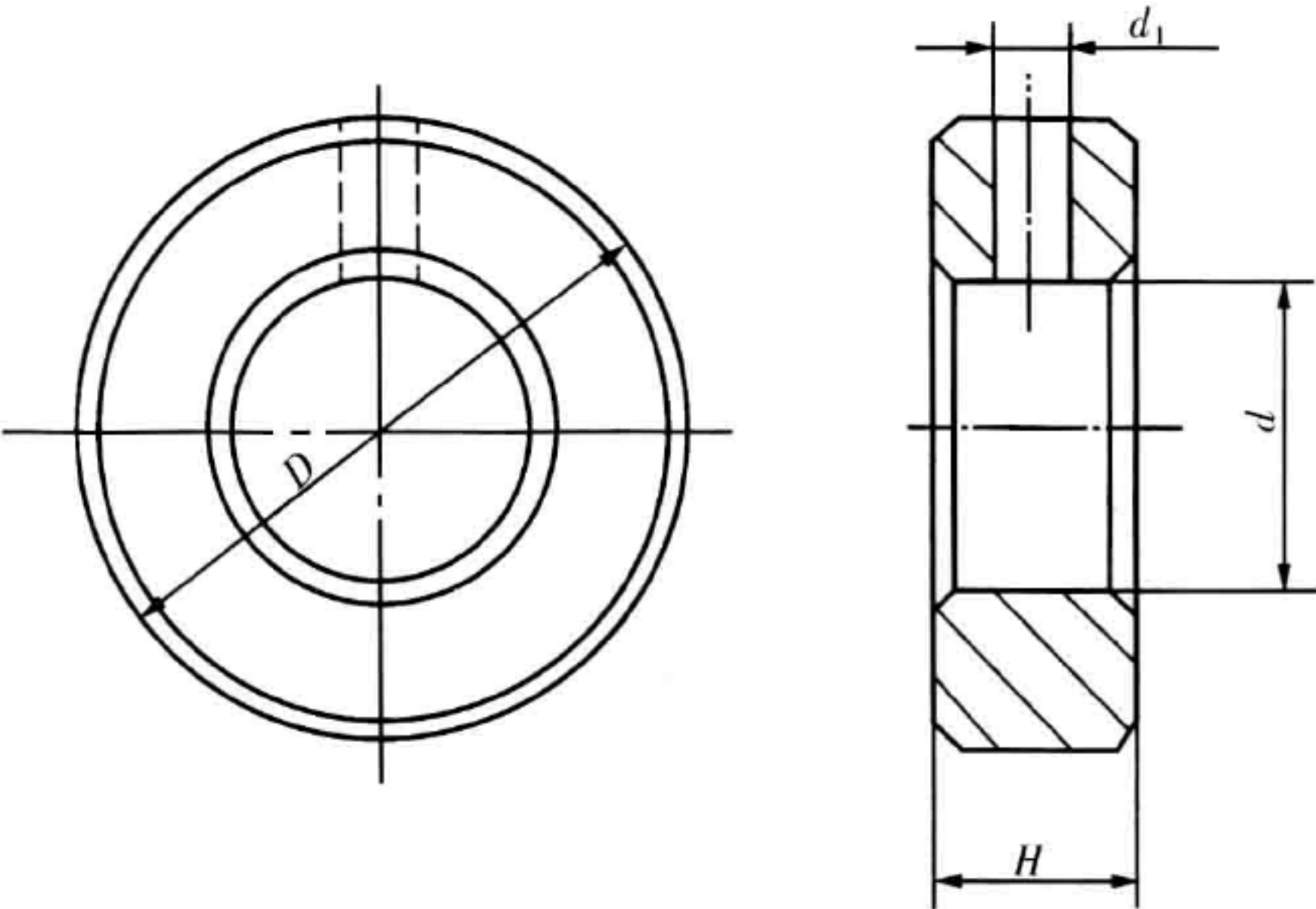


图 16-55

表 16 - 75 开口挡圈的规格（GB 896—1986）（单位：mm）

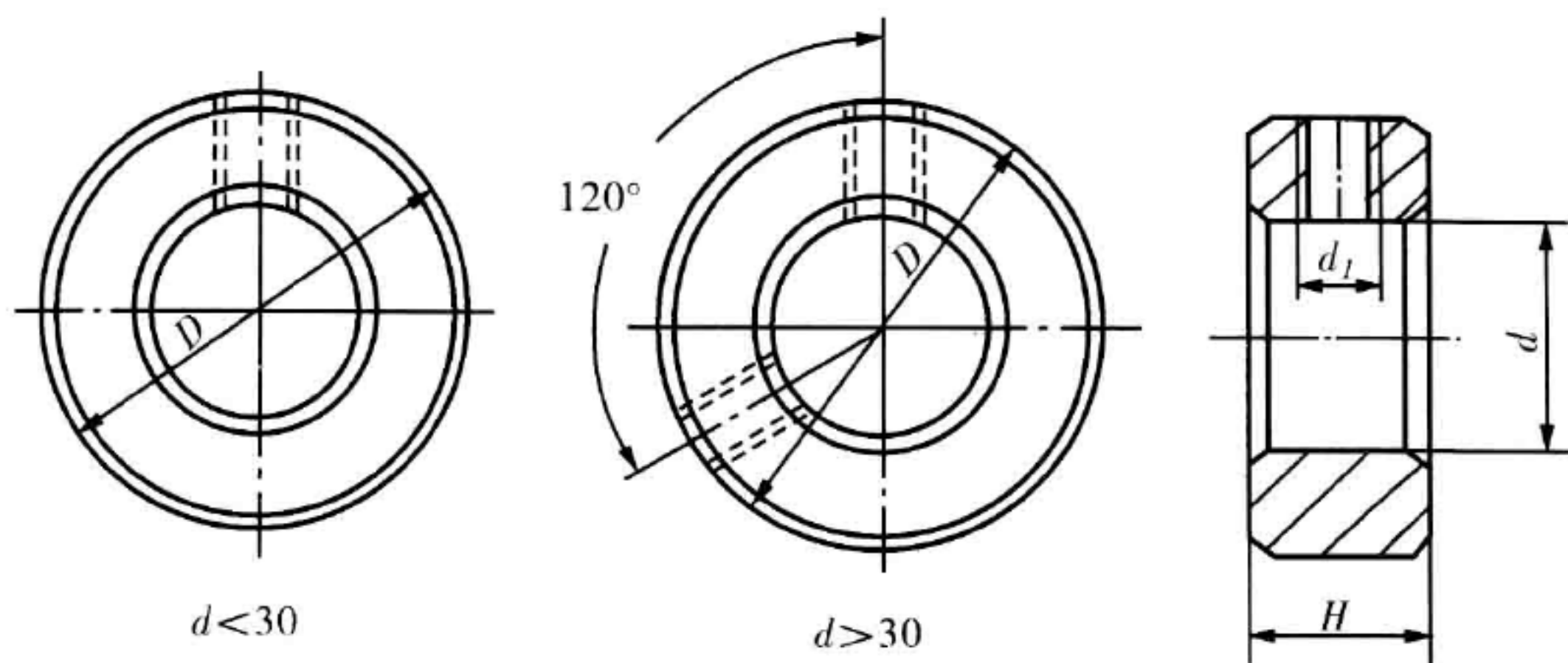
公称直径 d	外径 D_{\max}	开口宽度 B	厚度 S
1.2	3	0.9	0.3
1.5	4	1.2	0.4
2	5	1.7	0.4
2.5	6	2.2	0.4
3	7	2.5	0.6
3.5	8	3	0.6
4	9	3.5	0.8
5	10	4.5	0.8
6	12	5.5	1
8	16	7.5	1
9	18	8	1
12	24	10.5	1.2
15	30	13	1.5

5. 锁紧挡圈

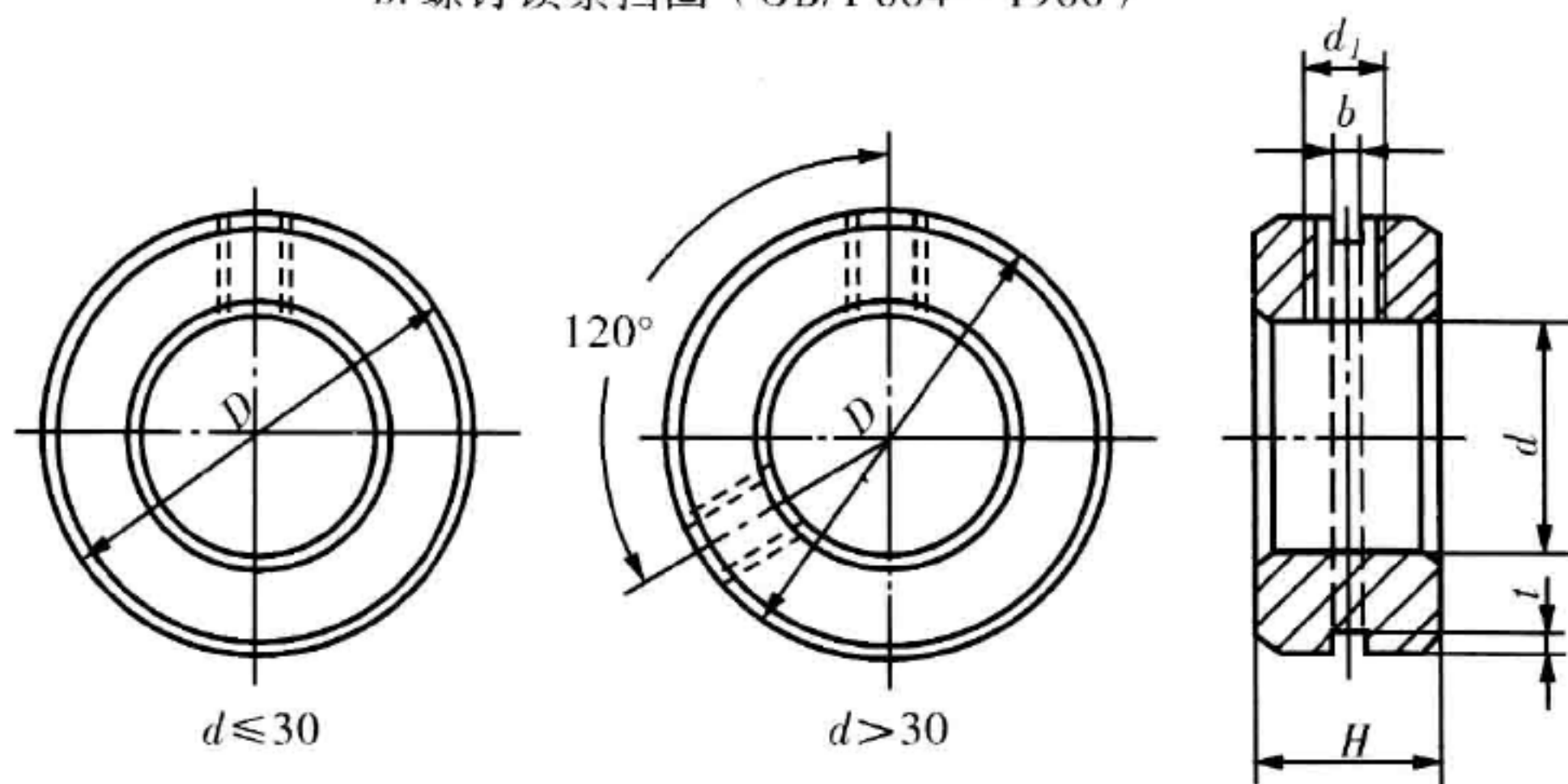


a. 锥销锁紧挡圈（GB/T 883—1986）

图 16 - 56



b. 螺钉锁紧挡圈（GB/T 884—1986）



c. 带锁圈的螺钉锁紧挡圈（GB/T 885—1986）

图 16-56（续）

表 16-76 锁紧挡圈的规格（单位：mm）

基本尺寸			互配件规格		
公称直径 d	厚度 H	外径 D	圆锥销（GB/T 117—2000）（推荐）	螺钉（GB/T 71—1985）（推荐）	钢丝锁圈（GB 921—1986）
8	10	20	3 × 22	M5 × 8	15
(9)	10	22			17
10	10	22			17
12	10	25	3 × 25		20
(13)	10	25			20
14	12	28	4 × 28	M6 × 10	23

续表

基本尺寸			互配件规格		
公称直径 d	厚度 H	外径 D	圆锥销（GB/T 117—2000）（推荐）	螺钉（GB/T 71—1985）（推荐）	钢丝锁圈（GB 921—1986）
(15)	12	30	4×32	$M6 \times 10$	25
16	12	30			25
(17)	12	32			27
18	12	32			27
(19)	12	35	4×35		30
20	12	35			30
22	12	38			32
25	14	42	5×45	$M8 \times 12$	35
28	14	45			38
30	14	48	6×50		41
32	14	52	6×55		44
35	16	56		$M10 \times 16$	47
40	16	62	54		
45	18	70	62		
50	18	80	8×80		$M10 \times 20$
55	18	85	8×90	76	
60	20	90		81	
65	20	95	10×100	86	
70	20	100		91	
75	22	110	10×110	$M12 \times 25$	100
80	22	115	10×120		105
85	22	120			110
90	22	125			115
95	25	130			10×130
100	25	135	10×140		124

续表

基本尺寸			互配件规格		
公称直径 d	厚度 H	外径 D	圆锥销（GB/T 117—2000）（推荐）	螺钉（GB 71—1985）（推荐）	钢丝锁圈（GB 921—1986）
105	25	140	10 × 140	M12 × 25	129
110	30	150	12 × 150		136
115	30	155			142
120	30	160	12 × 160		147
(125)	30	165			152
130	30	170	12 × 180		156
140	30	180	—		166
150	30	200		M12 × 30	186
160	30	210			196
170	30	220			206
180	30	230			216
190	30	240			226
200	30	250			236

注：①括号内的尺寸尽量不采用。除表中带括号的公称直径 d 以外，对锥销锁紧挡圈（公称直径 d 为 15mm、17mm）、螺钉锁紧挡圈（公称直径 d 为 15mm、135mm、145mm）、带锁圈的螺钉锁紧挡圈（公称直径 d 为 135mm、145mm）也尽量不采用。

②锥销锁紧挡圈的互配件为圆锥销，螺钉锁紧挡圈的互配件为螺钉，带锁圈的螺钉锁紧挡圈的互配件为螺钉与锁圈。

16.7 键

1. 普通型平键

普通型平键用来连接轴和轴上的旋转零件或摆动零件，起到周向固定的作用，以便传递扭矩。

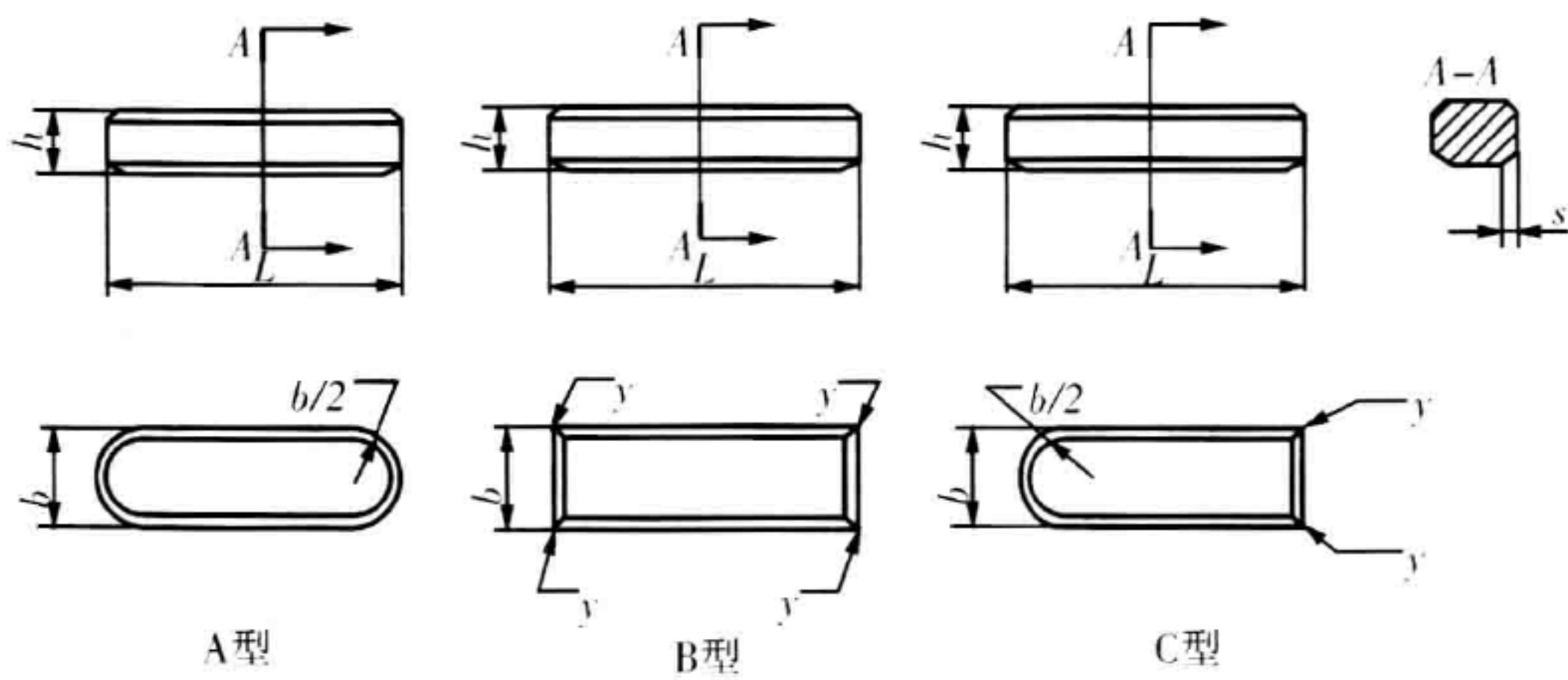


图 16-57

表 16-77 普通型平键的规格 (GB/T 1096—2003) (单位: mm)

宽度 <i>b</i>	高度 <i>h</i>	长度 <i>L</i>	适用轴径 (参考)	<i>L</i> (公称)
2	2	6 ~ 20	5 ~ 7	6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 25, 28, 32, 36, 40, 45, 50, 56, 63, 70, 80, 90, 100, 110, 125, 140, 160, 180, 200, 220, 250, 280, 320, 360, 400, 450, 500
3	3	6 ~ 36	> 7 ~ 10	
4	4	8 ~ 45	> 10 ~ 14	
5	5	10 ~ 56	> 14 ~ 18	
6	6	14 ~ 70	> 18 ~ 24	
8	7	18 ~ 90	> 24 ~ 30	
10	8	22 ~ 110	> 30 ~ 36	
12	8	28 ~ 140	> 36 ~ 42	
14	9	36 ~ 160	> 42 ~ 48	
16	10	45 ~ 180	> 48 ~ 55	
18	11	50 ~ 200	> 55 ~ 65	
20	12	56 ~ 220	> 65 ~ 75	
22	14	63 ~ 250	> 75 ~ 90	
25	14	70 ~ 280	> 90 ~ 105	
28	16	80 ~ 320	> 105 ~ 120	
32	18	90 ~ 360	> 120 ~ 140	
36	20	100 ~ 400	> 140 ~ 170	
40	22	100 ~ 400	> 170 ~ 200	
45	25	110 ~ 450	> 200 ~ 230	
50	28	125 ~ 500	> 230 ~ 260	
56	32	140 ~ 500	> 260 ~ 290	
63	32	160 ~ 500	> 290 ~ 330	

续表

宽度 <i>b</i>	高度 <i>h</i>	长度 <i>L</i>	适用轴径 (参考)	<i>L</i> (公称)
70	36	180 ~ 500	>330 ~ 380	6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 25,
80	40	200 ~ 500	>380 ~ 440	28, 32, 36, 40, 45, 50, 56, 63, 70, 80,
90	45	220 ~ 500	>440 ~ 500	90, 100, 110, 125, 140, 160, 180, 200,
100	50	250 ~ 500	>500 ~ 560	220, 250, 280, 320, 360, 400, 450, 500

2. 普通型半圆键

半圆键适用于载荷较小的连接或做辅助连接装置，亦用于圆锥面的连接。

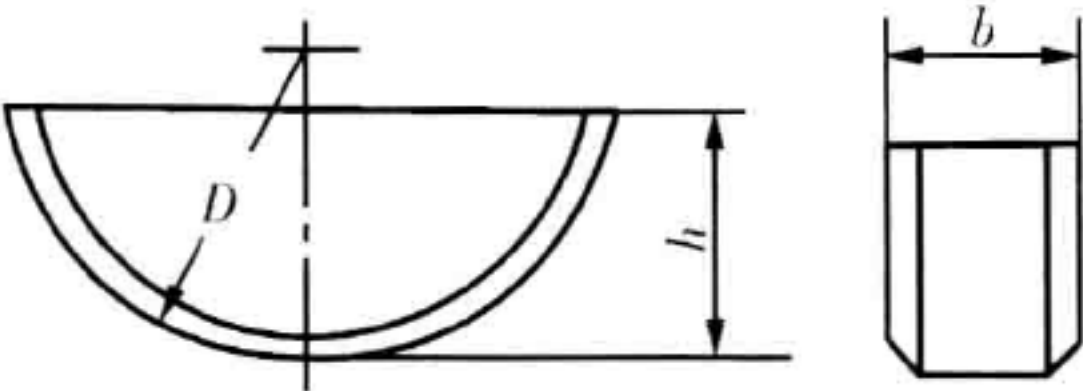


图 16 - 58

表 16 - 78 普通型半圆键的尺寸与公差 (GB/T 1099. 1—2003)
(单位: mm)

键尺寸 ($b \times h \times D$)	宽度 b		高度 h		直径 D		倒角或倒圆 s	
	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差 (h12)	基本尺寸	极限偏差 (h12)	min	max
$1 \times 1.4 \times 4$	1	0 -0.025	1.4	0 -0.10	4	0 -0.120	0.16	0.25
$1.5 \times 2.6 \times 7$	1.5		2.6		7	0 -0.150		
$2 \times 2.6 \times 7$	2		2.6		7			
$2 \times 3.7 \times 10$	2		3.7	0 -0.12	10			
$2.5 \times 3.7 \times 10$	2.5		3.7		10			
$3 \times 5 \times 13$	3		5		13			
$3 \times 6.5 \times 16$	3		6.5	0 -0.15	16	0 -0.210	0.25	0.40
$4 \times 6.5 \times 16$	4		6.5		16			
$4 \times 7.5 \times 19$	4		7.5		19			
$5 \times 6.5 \times 16$	5		6.5		16			

续表

键尺寸 ($b \times h \times D$)	宽度 b		高度 h		直径 D		倒角或倒圆 s	
	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差 (h12)	基本尺寸	极限偏差 (h12)	min	max
$5 \times 7.5 \times 19$	5	0 -0.025	7.5	0 -0.15	19	0 -0.210	0.25	0.40
$5 \times 9 \times 22$	5		9		22			
$6 \times 9 \times 22$	6		9		22			
$6 \times 10 \times 25$	6		10	0 -0.18	25	0 -0.250	0.40	0.60
$8 \times 11 \times 28$	8		11		28			
$10 \times 13 \times 32$	10		13		32			

3. 导向型平键

导向型平键适用于轴上零件需做轴向移动的导向。

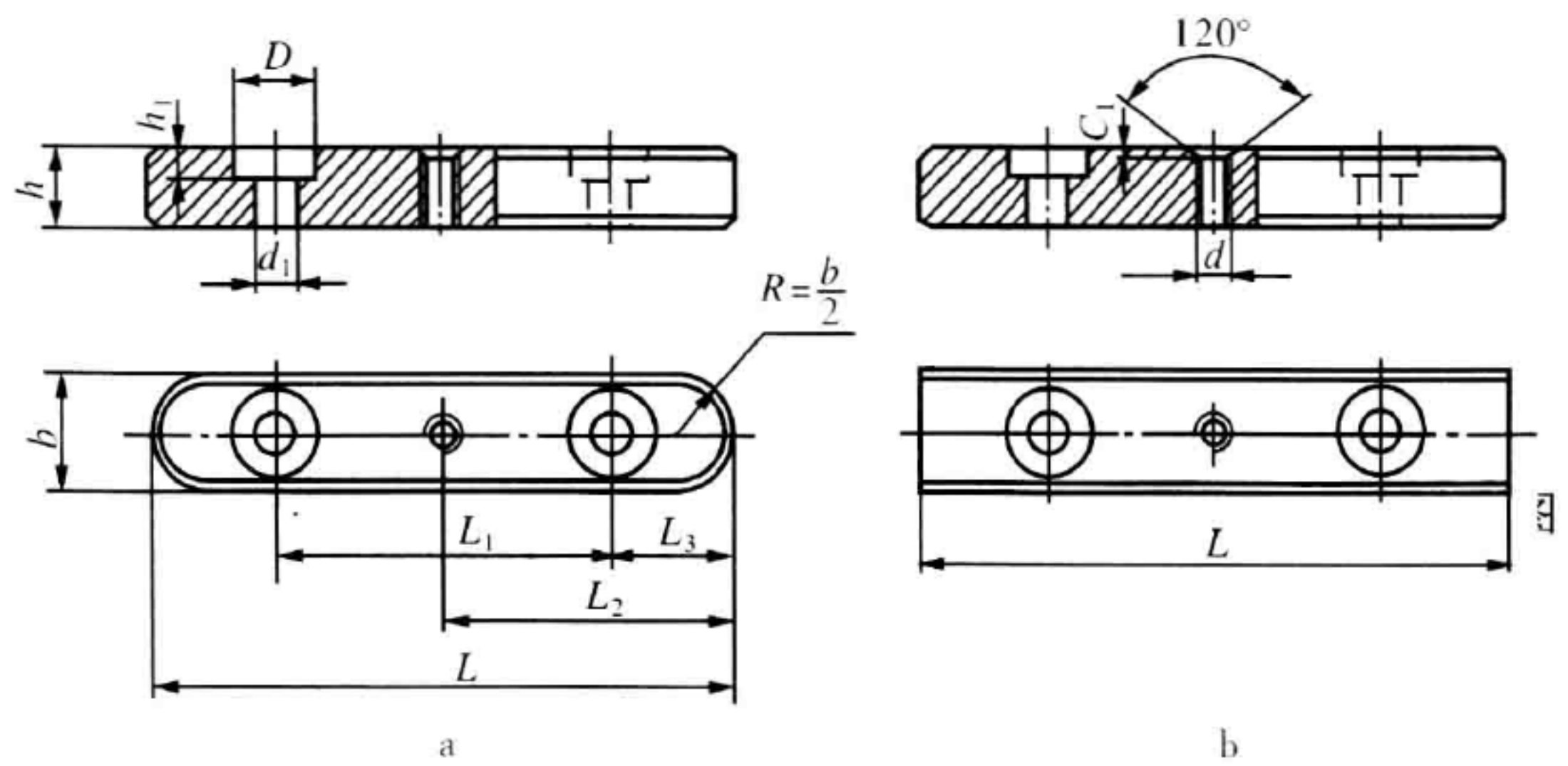


图 16 - 59

表 16 - 79 导向型平键的尺寸 (GB 1097—2003) (单位: mm)

宽度 b	高度 h	长度 L	相配螺钉的规格
8	7	25 ~ 90	M3 × 8
10	8	25 ~ 110	M3 × 10
12	8	28 ~ 140	M4 × 10
14	9	36 ~ 160	M5 × 10
16	10	45 ~ 180	M5 × 10
18	11	50 ~ 200	M6 × 12
20	12	56 ~ 220	M6 × 12
22	14	63 ~ 250	M6 × 16
25	14	70 ~ 280	M8 × 16
28	16	80 ~ 320	M8 × 16
32	18	90 ~ 360	M10 × 20
36	20	100 ~ 400	M10 × 25
40	22	100 ~ 400	M10 × 25
45	25	110 ~ 450	M10 × 25

4. 楔键

(1) 普通型楔键：用于不要求对中、不受冲击和非变载荷的低速连接，键上有 1:100 的斜度，能传递转矩及轴向力。

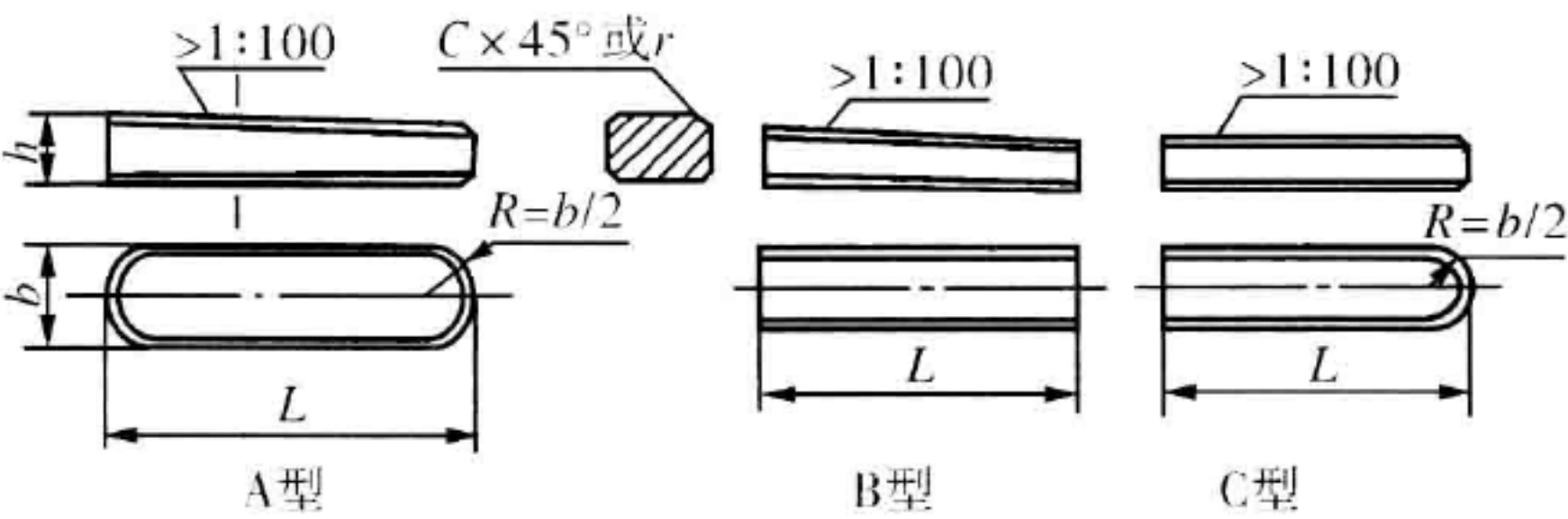


图 16 - 60

表 16 - 80 普通型楔键的尺寸 (GB/T 1564—2003) (单位: mm)

宽度 b	高度 (大头) h	长度 L	宽度 b	高度 (大头) h	长度 L
2	2	6 ~ 20	25	14	70 ~ 280
3	3	6 ~ 36	28	16	80 ~ 320
4	4	8 ~ 45	32	18	90 ~ 360
5	5	10 ~ 56	36	20	100 ~ 400

续表

宽度 b	高度（大头） h	长度 L	宽度 b	高度（大头） h	长度 L
6	6	14 ~ 70	40	22	100 ~ 400
8	7	18 ~ 90	45	25	110 ~ 450
10	8	22 ~ 110	50	28	125 ~ 500
12	8	28 ~ 140	56	32	140 ~ 500
14	9	36 ~ 160	63	32	160 ~ 500
16	10	45 ~ 180	70	36	180 ~ 500
18	11	50 ~ 200	80	40	200 ~ 500
20	12	56 ~ 220	90	45	220 ~ 500
22	14	63 ~ 250	100	50	250 ~ 500
长度 L 系列值	6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 22, 25, 28, 32, 36, 40, 45, 50, 56, 63, 70, 80, 90, 100, 110, 125, 140, 160, 180, 200, 220, 250, 280, 320, 360, 400, 450, 500				

(2) 钩头型楔键

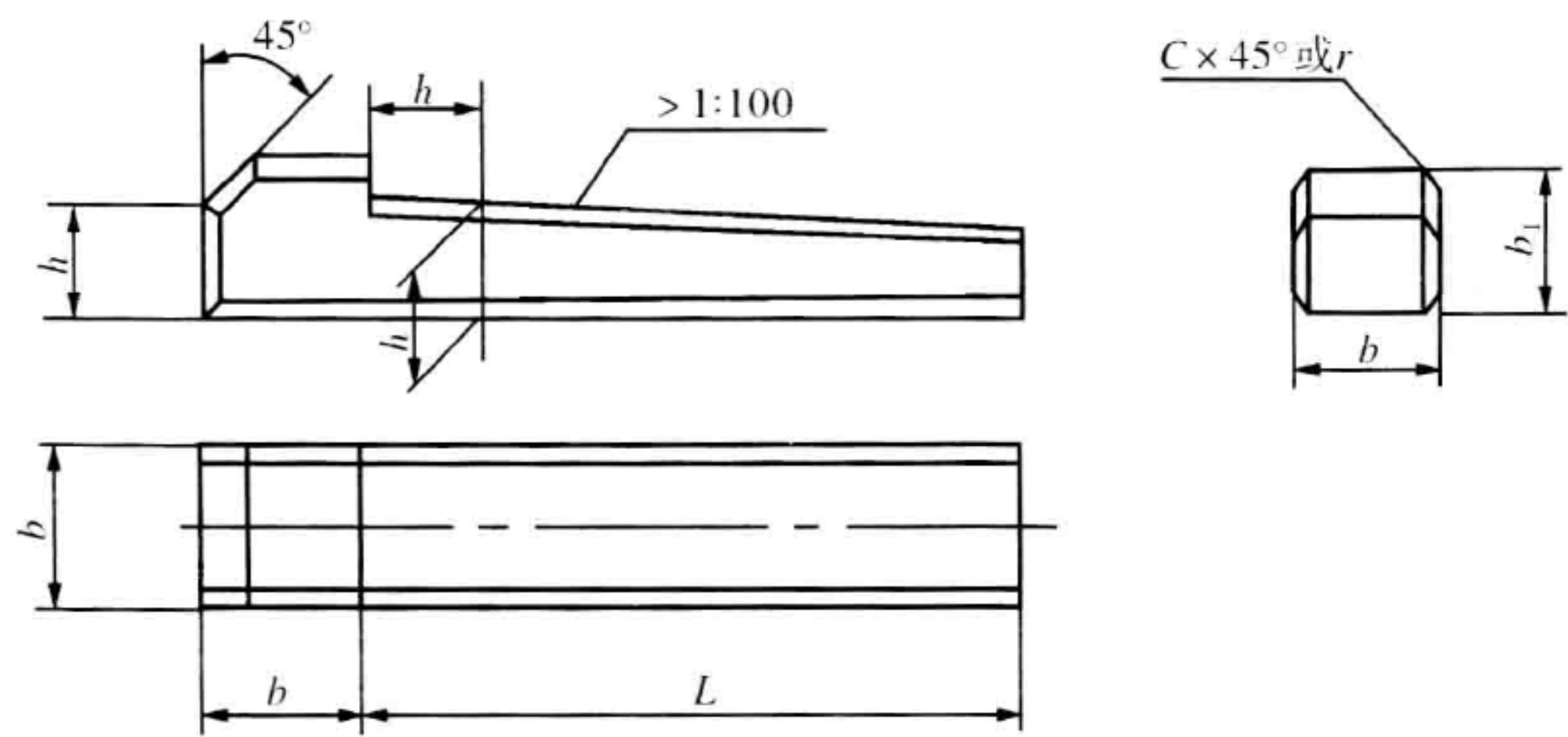


图 16 - 61

表 16 - 81 钩头型楔键的尺寸 (GB/T 1565—2003) (单位: mm)

宽度 b	厚度 h	长度 L	宽度 b	厚度 h	长度 L
4	4	14 ~ 45	28	16	80 ~ 320
5	5	14 ~ 56	32	18	90 ~ 360
6	6	14 ~ 70	36	20	100 ~ 400
8	7	18 ~ 90	40	22	100 ~ 400
10	8	22 ~ 110	45	25	110 ~ 400
12	8	28 ~ 140	50	28	125 ~ 500
14	9	36 ~ 160	56	32	140 ~ 500
16	10	45 ~ 180	63	32	160 ~ 500
18	11	50 ~ 200	70	36	180 ~ 500
20	12	56 ~ 220	80	40	200 ~ 500
22	14	63 ~ 250	90	45	220 ~ 500
25	14	70 ~ 280	100	50	250 ~ 500
长度 L 系列值	14, 16, 18, 22, 25, 28, 32, 36, 40, 45, 50, 56, 63, 70, 80, 90, 100, 110, 125, 140, 160, 180, 200, 220, 250, 280, 320, 360, 400, 450, 500				

16.8 销

1. 圆柱销

(1) 普通圆柱销：普通圆柱销用来固定零件之间的相对位置，靠过盈固定在孔中。

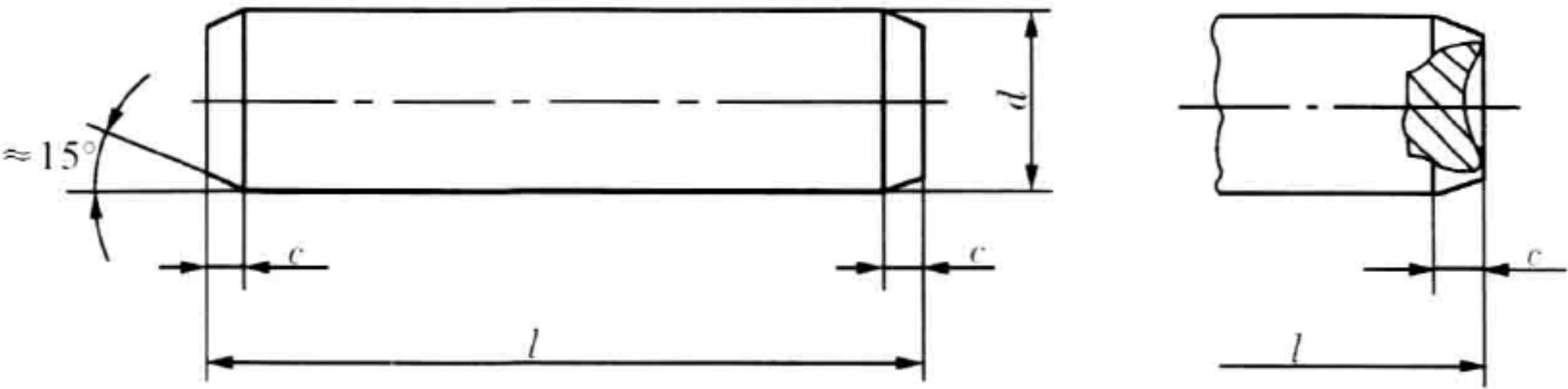


图 16 - 62

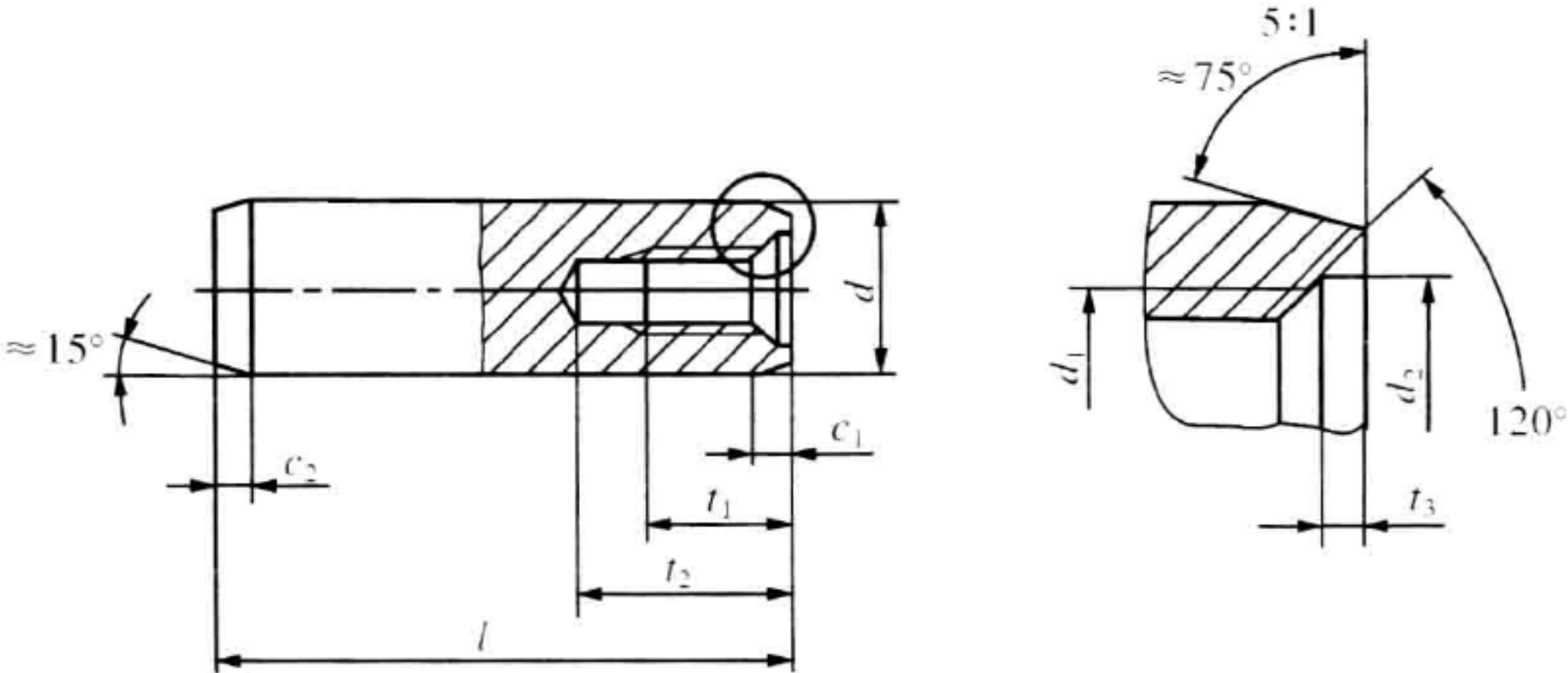
表 16-82 普通圆柱销的尺寸（单位：mm）

直径 d	0.6	0.8	1	1.2	1.5	2	2.5	3	4	5
长度 l （不淬硬钢和奥氏体不锈钢） （GB/T 119.1—2000）	2~6	2~8	4~10	4~12	4~16	6~20	6~24	8~30	8~40	10~55
长度 l （淬硬钢和马氏体不锈钢） （GB/T 119.2—2000）	—	—	3~10	—	4~16	5~20	6~24	8~30	10~40	12~50

直径 d	6	8	10	12	16	20	25	30	40	50
长度 l （不淬硬钢和奥氏体不锈钢） （GB/T 119.1—2000）	12~60	14~80	18~95	22~140	26~180	35~200	50~200	60~200	80~200	95~200
长度 l （淬硬钢和马氏体不锈钢） （GB/T 119.2—2000）	14~60	18~80	22~100	26~100	40~100	50~100	—	—	—	—

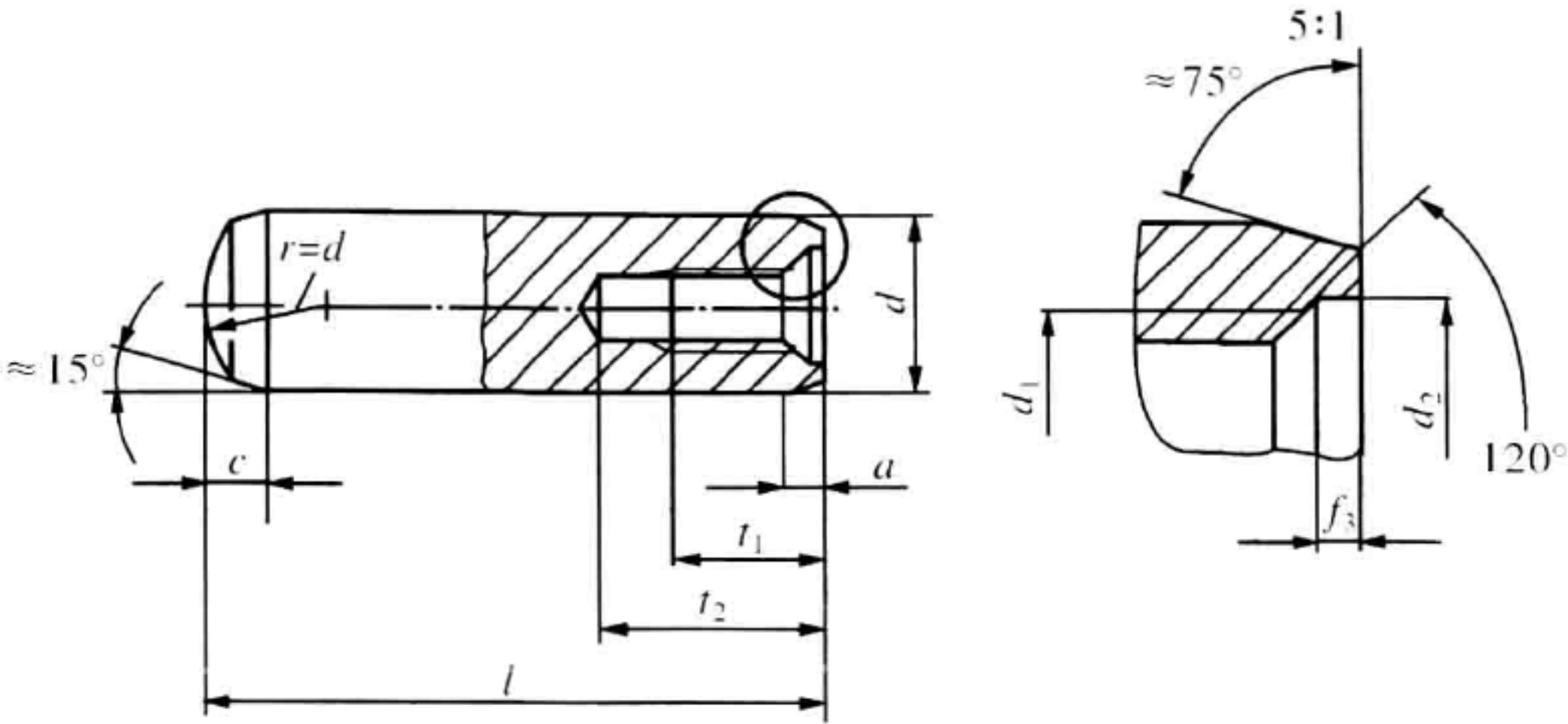
注：长度 l 公称尺寸（mm）有 2、3、4、5、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26、28、30、32、35、40、45、50、55、60、65、70、75、80、85、90、95、100、120、140、160、180、200。公称长度大于 200mm，按 20mm 递增。

(2) 内螺纹圆柱销

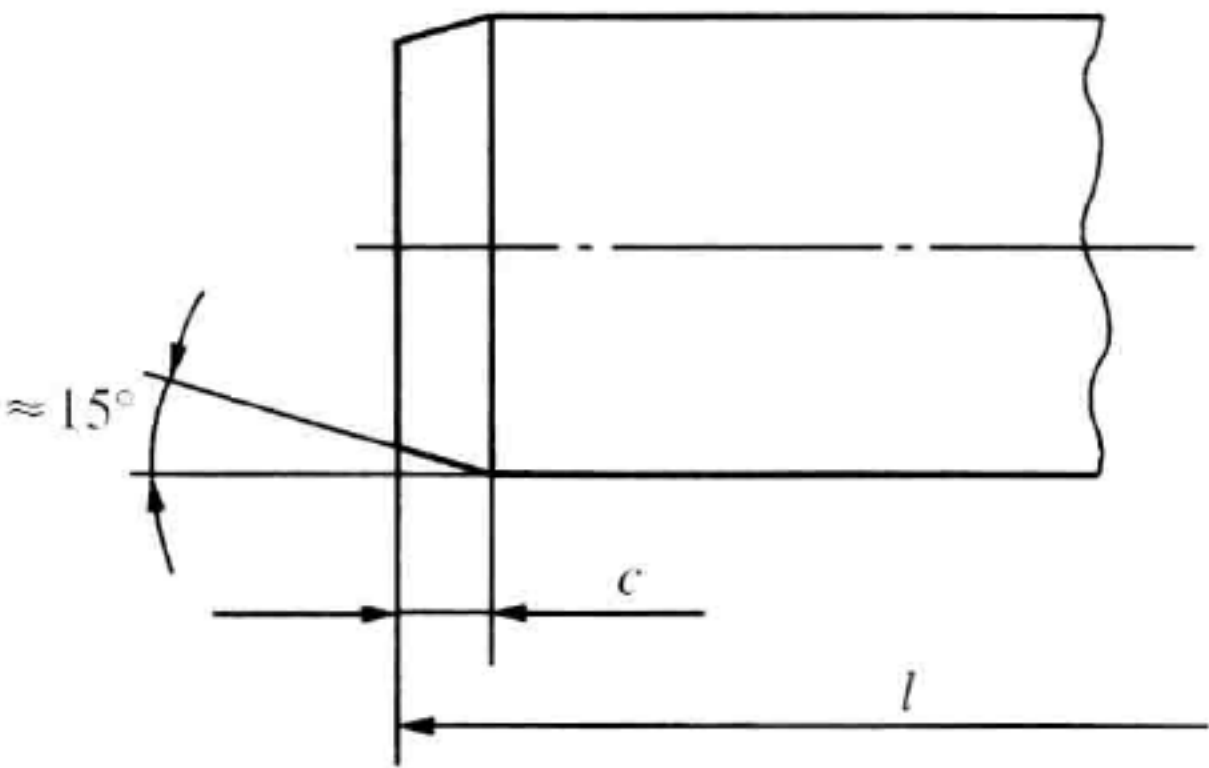


a. 不淬硬钢和奥氏体不锈钢内螺纹圆柱销（GB/T 120.1—2000）

图 16-63



A型（球面圆柱端，适用于普通淬火钢和马氏体不锈钢）



B型（平端，适用于表面淬火钢）（其余尺寸见A型）
b. 淬硬钢和马氏体不锈钢内螺纹圆柱销（GB/T 120.2—2000）

图 16-63（续）

表 16-83 内螺纹圆柱销的尺寸（单位：mm）

d	6	8	10	12	16	20	25	30	40	50
d_1	M4	M5	M6	M6	M8	M10	M16	M20	M20	M24
P	0.7	0.8	1	1	1.25	1.5	2	2.5	2.5	3
l	16 ~ 60	18 ~ 80	22 ~ 100	26 ~ 120	30 ~ 160	40 ~ 200	50 ~ 200	60 ~ 200	90 ~ 200	100 ~ 200
l (公称)	16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 120, 140, 160, 180, 200									

注：长度 l 的公称尺寸大于 200mm，按 20mm 递增。

2. 弹性圆柱销

弹性圆柱销有弹性，装配后不易松脱，适用于具有冲击和振动的场合，但刚性较差，不宜用于高精度定位及不穿透的销孔中。

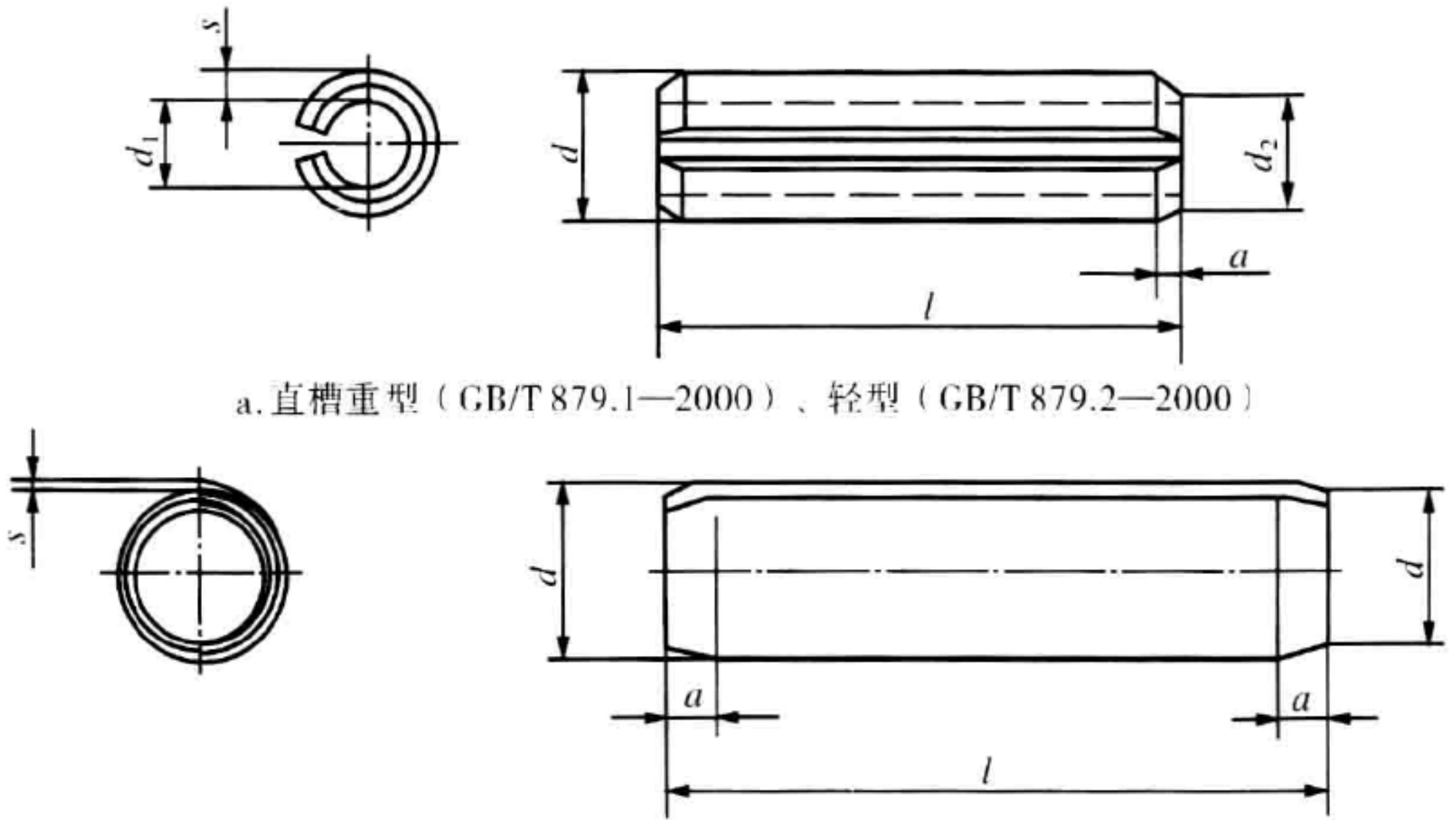


图 16 - 64

表 16 - 84 直槽重型弹性圆柱销的规格 (GB/T 879. 1—2000)

直径 d /mm		壁厚 s /mm	最小剪切载荷 (双面剪) / kN	直径 d /mm		壁厚 s /mm	最小剪切载荷 (双剪) / kN
公称	max			公称	max		
1	1.3	0.2	0.7	14	14.8	3	144.7
1.5	1.8	0.3	1.58	16	16.8	3	171
2	2.4	0.4	2.82	18	18.9	3.5	222.5
2.5	2.9	0.5	4.38	20	20.9	4	280.6
3	3.5	0.6	6.32	21	21.9	4	298.2
3.5	4.0	0.75	9.06	25	25.9	5	438.5
4	4.6	0.8	11.24	28	28.9	5.5	542.6
4.5	5.1	1	15.36	30	30.9	6	631.4
5	5.6	1	17.54	32	32.9	6	684
6	6.7	1.2	26.04	35	35.9	7	859
8	8.8	1.5	42.76	38	38.9	7.5	1003
10	10.8	2	70.16	40	40.9	7.5	1068
12	12.8	2.5	104.1	45	45.9	8.5	1360
13	13.8	2.5	115.1	50	50.9	9.5	1685

表 16 - 85 直槽轻型弹性圆柱销的规格 (GB/T 879. 2—2000)

直径 d/mm		壁厚 s/mm	最小剪切载荷 (双面剪) / kN	直径 d/mm		壁厚 s/mm	最小剪切载荷 (双剪) / kN
公称	max			公称	max		
2	2.4	0.2	1.5	14	14.8	1.5	84
2.5	2.9	0.25	2.4	16	16.8	1.5	98
3	3.5	0.3	3.5	18	18.9	1.7	126
3.5	4.0	0.35	4.6	20	20.9	2	58
4	4.6	0.5	8	21	21.9	2	168
4.5	5.1	0.5	8.8	25	25.9	2	202
5	5.6	0.5	10.4	28	28.9	2.5	280
6	6.7	0.75	18	30	30.9	2.5	302
8	8.8	0.75	24	35	35.9	3.5	490
10	10.8	1	40	40	40.9	4	634
12	12.8	1	48	45	45.9	4	720
13	13.8	1.2	66	50	50.9	5	1000

注：长度 l 的公称尺寸 (mm) 有 2, 2.5, 3, 3.5, 4, 4.5, 5, 6, 8, 10, 12, 13, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 120, 140, 160, 180, 200。公称长度大于 200 mm , 按 20 mm 递增。

表 16 - 86 卷制重型弹性圆柱销的规格 (GB/T 879. 3—2000)

直径 d/mm		壁厚 s/mm	长度 l/mm	最小剪切载荷 (双面剪) / kN
公称	max			
1.5	1.71	0.17	4 ~ 26	1.9/1.45
2	2.21	0.22	4 ~ 40	3.5/2.5
2.5	2.73	0.28	5 ~ 45	5.5/3.8
3	3.25	0.33	6 ~ 50	7.6/5.7
3.5	3.79	0.39	6 ~ 50	10/7.6
4	4.30	0.45	8 ~ 60	13.5/10
5	5.35	0.56	10 ~ 60	20/15.5
6	6.40	0.67	12 ~ 75	30/23
8	8.55	0.9	16 ~ 120	53/41
10	10.65	1.1	20 ~ 120	84/64
12	12.75	1.3	24 ~ 160	120/91
14	14.85	1.6	28 ~ 200	165/—
16	16.9	1.8	35 ~ 200	210/—
20	21.0	2.2	45 ~ 200	340/—

注：长度 l 的公称尺寸 (mm) 有 4, 5, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 120, 140, 160, 180, 200。长度 l 的公称尺寸大于 200 mm , 按 20 mm 递增。对于表中所列最小剪切载荷数值, / 前的适用于钢和马氏体不锈钢产品, / 后的适用于奥氏体不锈钢产品。

表 16 - 87 卷制标准型弹性圆柱销的规格 (GB/T 879. 4—2000)

直径 d /mm		壁厚 s /mm	长度 l /mm	最小剪切载荷 (双面剪) / kN
公称	max			
0. 8	0. 91	0. 07	4 ~ 16	0. 4/0. 3
1	1. 15	0. 08	4 ~ 16	0. 6/0. 45
1. 2	1. 35	0. 1	4 ~ 16	0. 9/0. 65
1. 5	1. 73	0. 13	4 ~ 24	1. 45/1. 05
2	2. 25	0. 17	4 ~ 40	2. 5/1. 9
2. 5	2. 78	0. 21	5 ~ 45	3. 9/2. 9
3	3. 30	0. 25	6 ~ 50	5. 5/4. 2
3. 5	3. 84	0. 29	6 ~ 50	7. 5/5. 7
4	4. 4	0. 33	8 ~ 60	9. 6/7. 6
5	5. 50	0. 42	10 ~ 60	15/11. 5
6	6. 50	0. 5	12 ~ 75	22/16. 8
8	8. 63	0. 67	16 ~ 120	39/30
10	10. 80	0. 84	20 ~ 120	62/48
12	12. 85	1	24 ~ 160	89/67
14	14. 95	1. 2	28 ~ 200	120/—
16	17. 00	1. 3	32 ~ 200	155/—
20	21. 1	1. 7	45 ~ 200	250/—

注：长度 l 公称尺寸 (mm) 有 4、5、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26、28、30、32、35、40、45、50、55、60、65、70、75、80、85、90、95、100、120、140、160、180、200。长度 l 的公称尺寸大于 200mm，按 20mm 递增。对于表中所列最小剪切载荷数值，/ 前的适用于钢和马氏体不锈钢产品，/ 后的适用于奥氏体不锈钢产品。

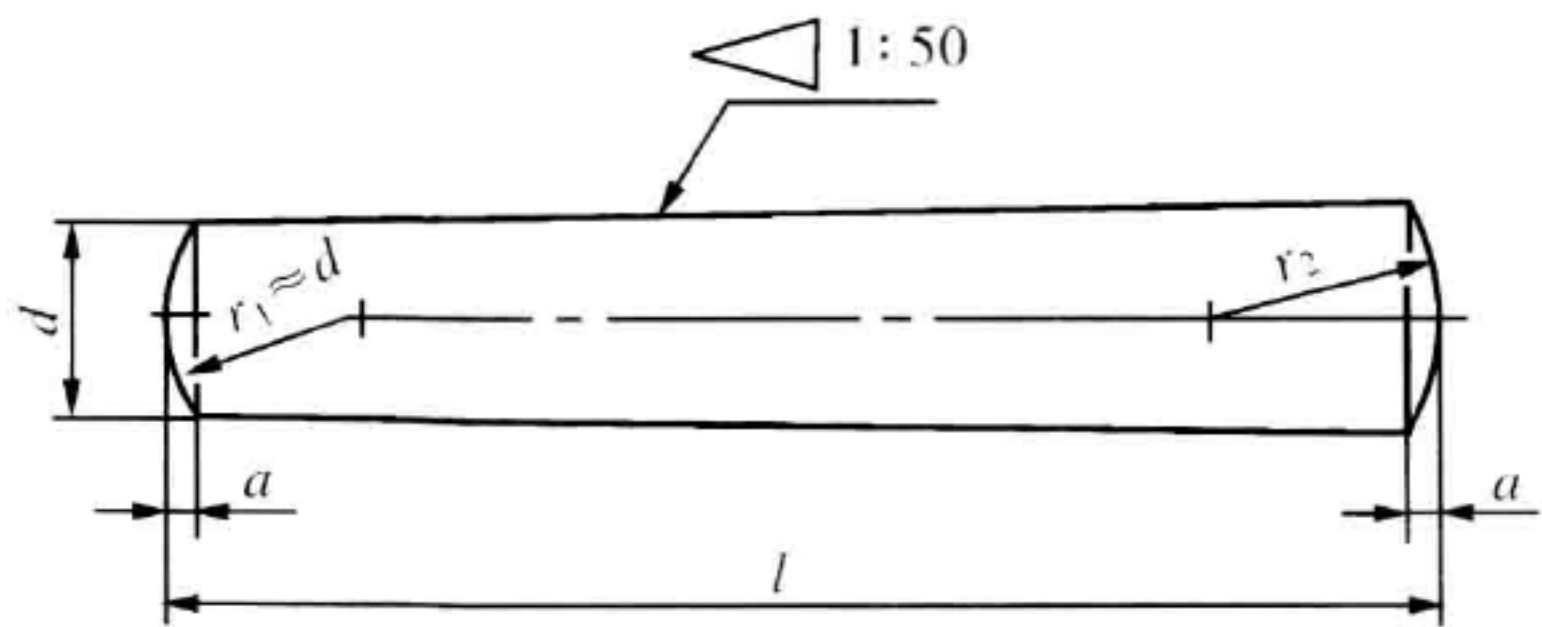
表 16 - 88 卷制轻型弹性圆柱销的规格 (GB/T 879. 5—2000)

直径 d /mm		壁厚 s /mm	长度 l /mm	最小剪切载荷 (双面剪) / kN
公称	max			
1. 5	1. 75	0. 08	4 ~ 24	0. 8/0. 65
2	2. 28	0. 11	4 ~ 40	1. 5/1. 1
2. 5	2. 82	0. 14	5 ~ 45	2. 3/1. 8
3	3. 35	0. 17	6 ~ 50	3. 3/2. 5
3. 5	3. 87	0. 19	6 ~ 50	4. 5/3. 4
4	4. 45	0. 22	8 ~ 60	5. 7/4. 4
5	5. 5	0. 28	10 ~ 60	9/7
6	6. 55	0. 33	12 ~ 75	13/10
8	8. 65	0. 45	16 ~ 120	23/18

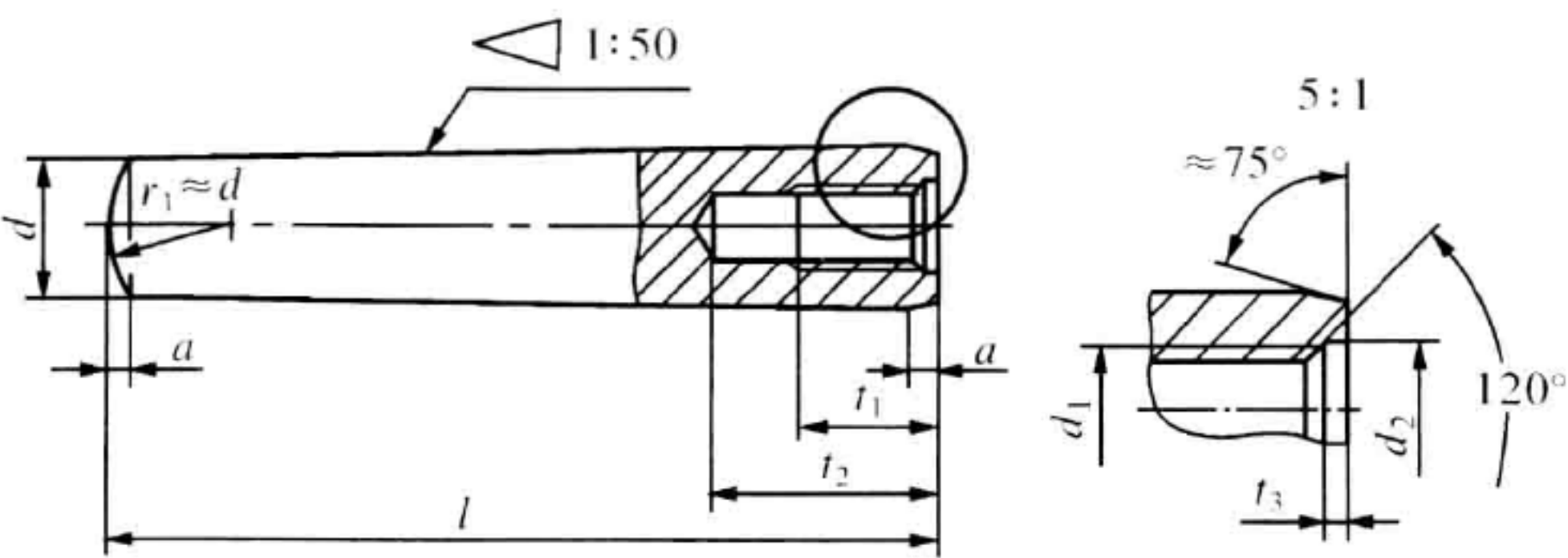
注：长度 l 公称尺寸 (mm) 有 4、5、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26、28、30、32、35、40、45、50、55、60、65、70、75、80、85、90、95、100、120。长度 l 的公称尺寸大于 120mm，按 20mm 递增。对于表中所列最小剪切载荷数值，/ 前的适用于钢和马氏体不锈钢产品，/ 后的适用于奥氏体不锈钢产品。

3. 圆锥销

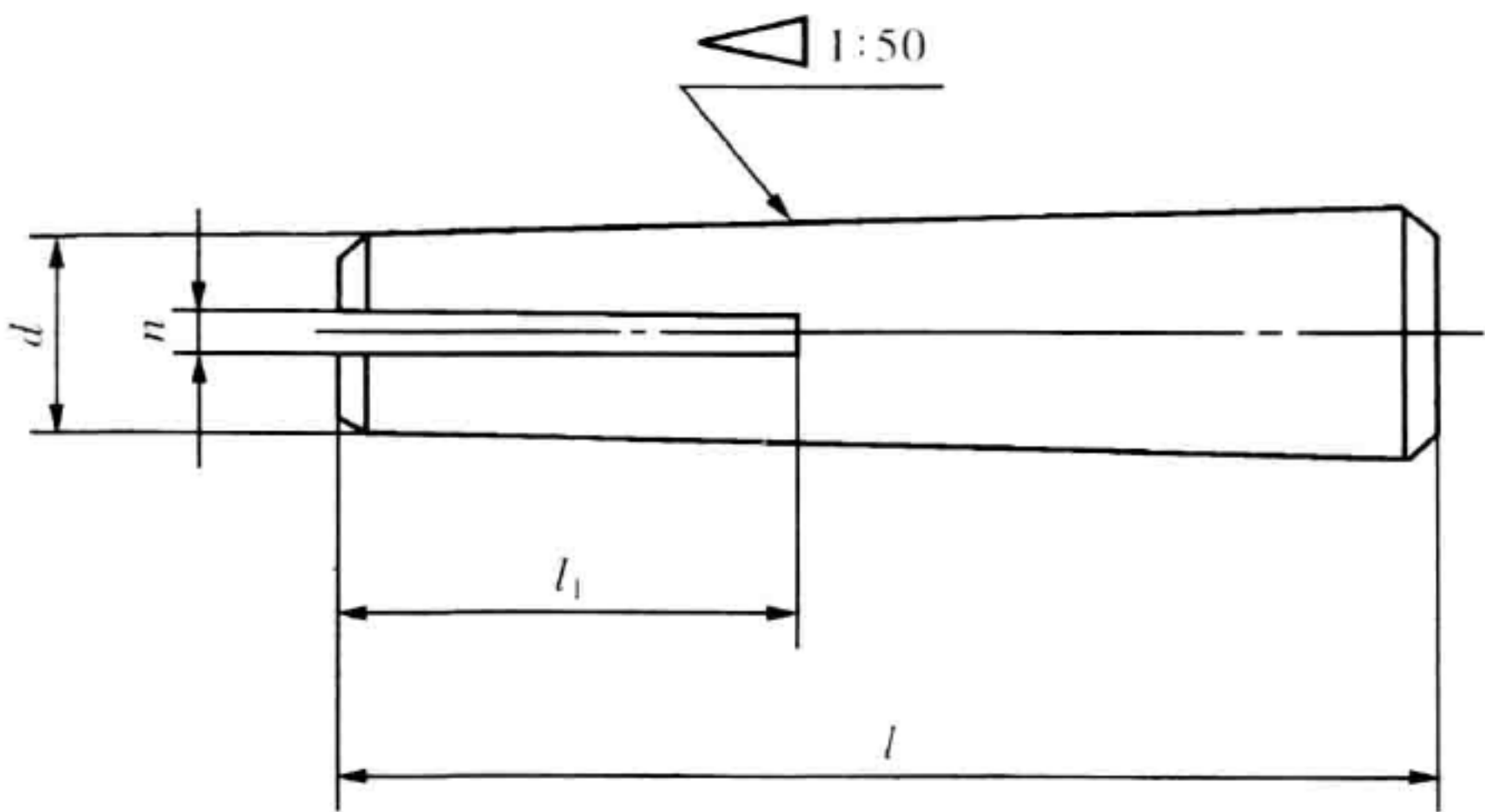
圆锥销用于零件的定位、固定，也可用于传递动力。



a. 圆锥销(GB/T 117—2000)



b. 内螺纹圆锥销(GB/T 118—2000)



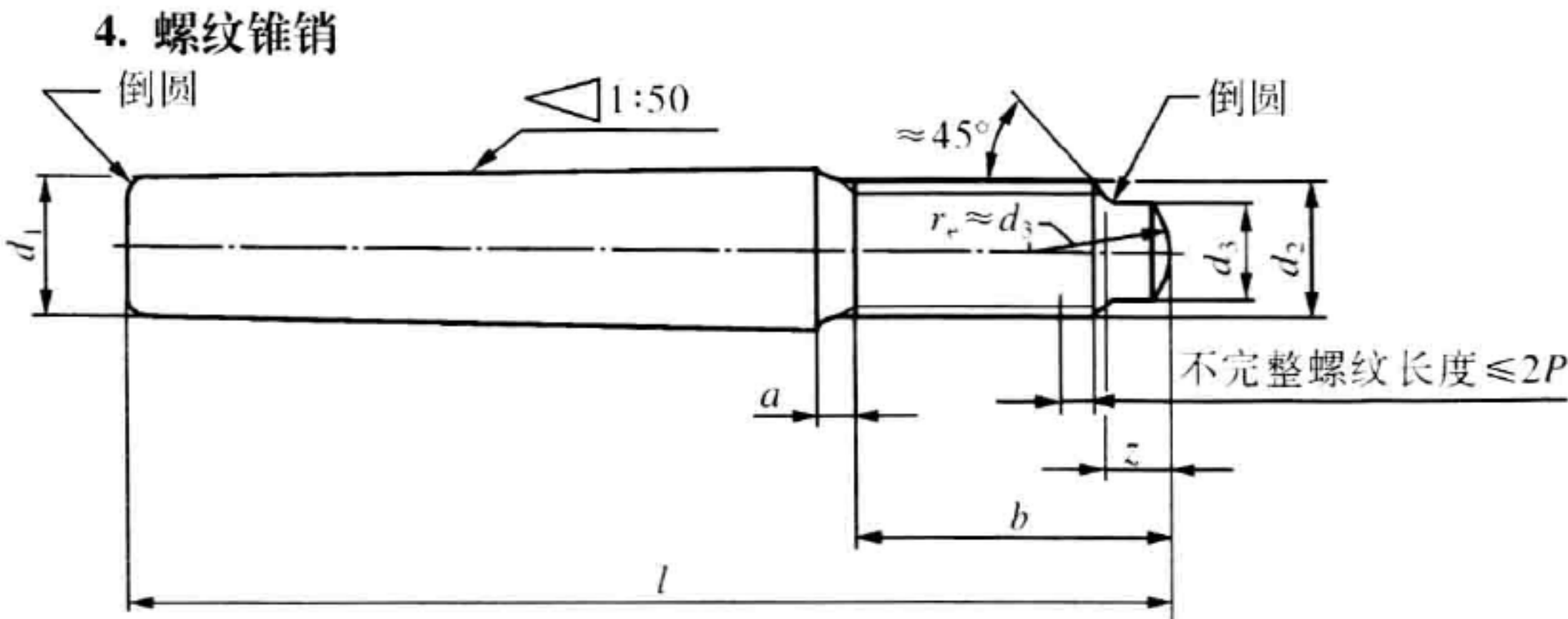
c. 开尾圆锥销(GB/T 877—1986)

图 16-65

表 16 - 89 圆锥销的尺寸 (单位: mm)

直径 d	圆锥销长度 l	内螺纹圆锥销		开尾圆锥销	长度 l (公称)
		直径 d_1	长度 l	长度 l	
0.6	4 ~ 8	—	—	—	
0.8	5 ~ 12	—	—	—	
1	6 ~ 16	—	—	—	
1.2	6 ~ 20	—	—	—	
1.5	8 ~ 24	—	—	—	
2	10 ~ 35	—	—	—	2, 3, 4, 5, 6,
2.5	10 ~ 35	—	—	—	8, 10, 12, 14,
3	12 ~ 45	—	—	30 ~ 55	16, 18, 20, 22,
4	14 ~ 55	—	—	35 ~ 60	24, 26, 28, 30,
5	18 ~ 60	—	—	40 ~ 80	32, 35, 40, 45,
6	22 ~ 90	M4	16 ~ 60	50 ~ 100	50, 55, 60, 65,
8	22 ~ 120	M5	18 ~ 80	60 ~ 120	70, 75, 80, 85,
10	26 ~ 160	M6	22 ~ 100	70 ~ 160	90, 95, 100,
12	32 ~ 180	M8	26 ~ 120	80 ~ 200	120, 140, 160,
16	40 ~ 200	M10	32 ~ 160	100 ~ 200	180, 200
20	45 ~ 200	M12	40 ~ 200	—	
25	50 ~ 200	M16	50 ~ 200	—	
30	55 ~ 200	M20	60 ~ 200	—	
40	60 ~ 200	M20	80 ~ 200	—	
50	65 ~ 200	M24	100 ~ 200	—	

注：圆锥销、内螺纹圆锥销分 A 型、B 型。A 型：磨削，锥面 $Ra\ 0.8\mu\text{m}$ 。B 型：切削或冷墩，锥面 $Ra\ 3.2\mu\text{m}$ 。长度 l 的公称尺寸大于 200mm，按 20mm 递增。



a. 螺尾锥销

图 16 - 66

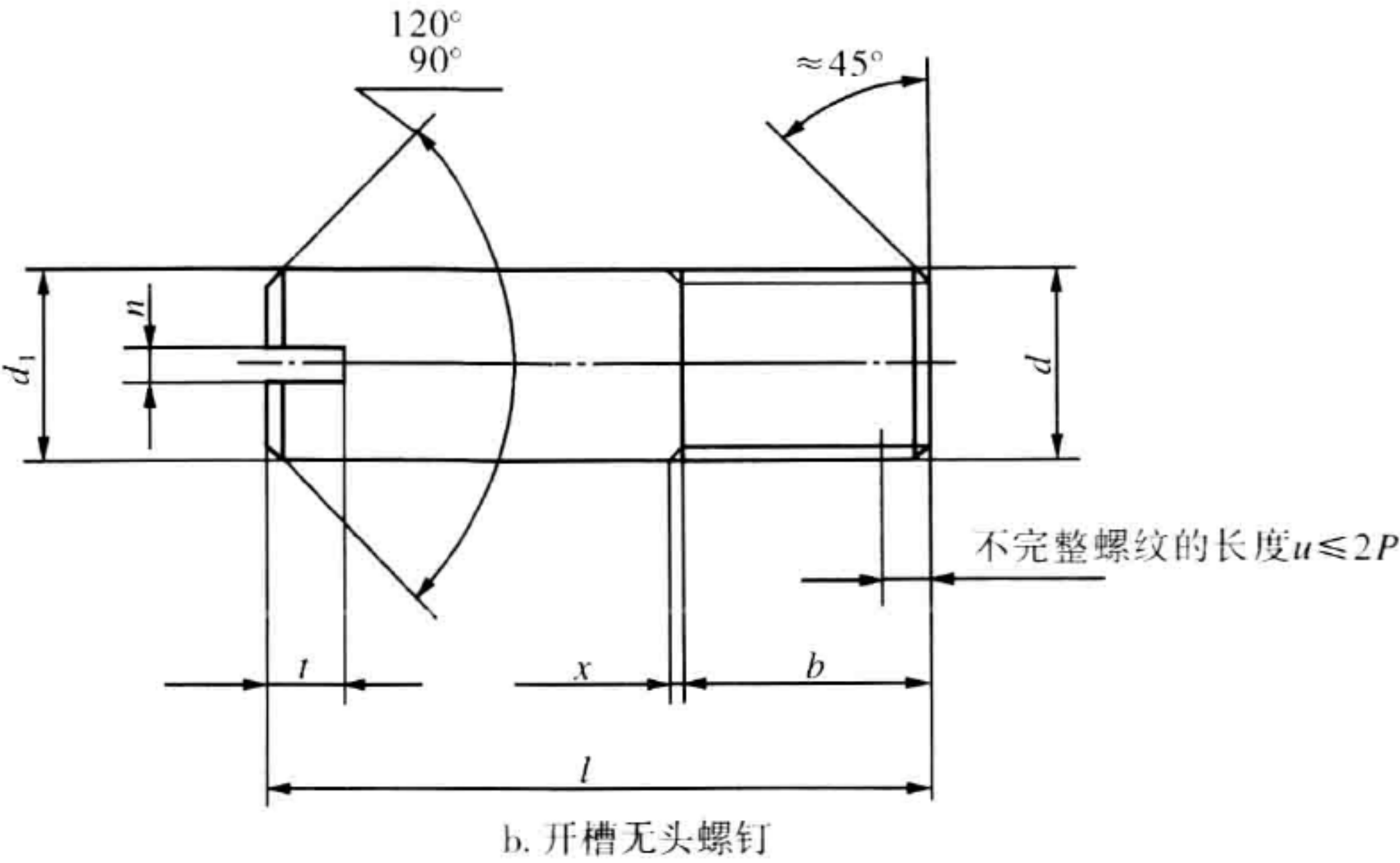


图 16-66 (续)

表 16-90 螺纹锥销的尺寸 (GB/T 881—2000) (单位: mm)

直径 d_1	长度 l	锥销螺纹直径 d_2	长度 l 公称尺寸
5	40 ~ 50	M5	
6	45 ~ 60	M6	
8	55 ~ 75	M8	
10	65 ~ 100	M10	40, 45, 50, 55, 60,
12	85 ~ 140	M12	65, 75, 85, 100, 120,
16	100 ~ 160	M16	140, 160, 190, 220,
20	120 ~ 220	M16	250, 280, 320, 360,
25	140 ~ 250	M20	400
30	160 ~ 280	M24	
40	190 ~ 360	M30	
50	220 ~ 400	M36	

注: 长度 l 的公称尺寸大于 400mm, 按 40mm 递增。

表 16 - 91 开槽无头螺钉的尺寸 (GB/T 878—2007) (单位: mm)

螺纹规格	长度 l	螺纹长度 b	长度 l 公称尺寸
M1	2.5 ~ 4	1.2	2.5, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, (14), 16, 20, 25, 30, 35
M1.2	3 ~ 5	1.4	
M1.6	4 ~ 6	1.9	
M2	5 ~ 8	2.4	
M2.5	5 ~ 10	3	
M3	6 ~ 12	3.6	
(M3.5)	8 ~ 14	4.2	
M4	8 ~ 14	4.8	
M5	10 ~ 20	6	
M6	12 ~ 25	7	
M8	14 ~ 30	9.6	
M10	16 ~ 35	12	

注: 尽可能不采用括号内的规格。

5. 开口销

开口销用于常需装拆的零件上。

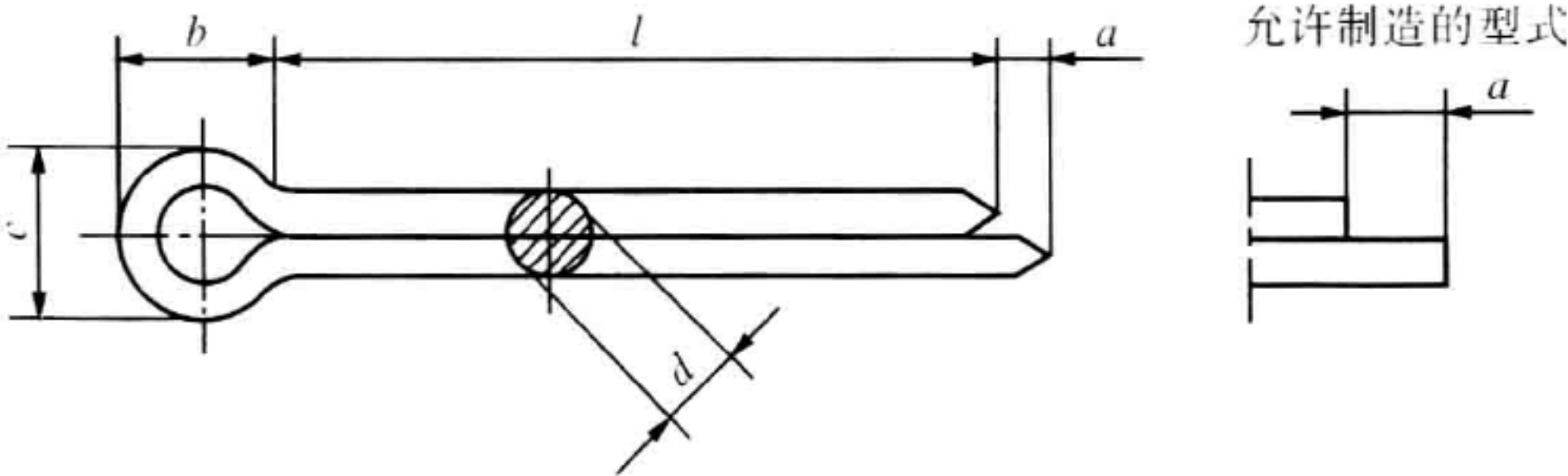


图 16 - 67

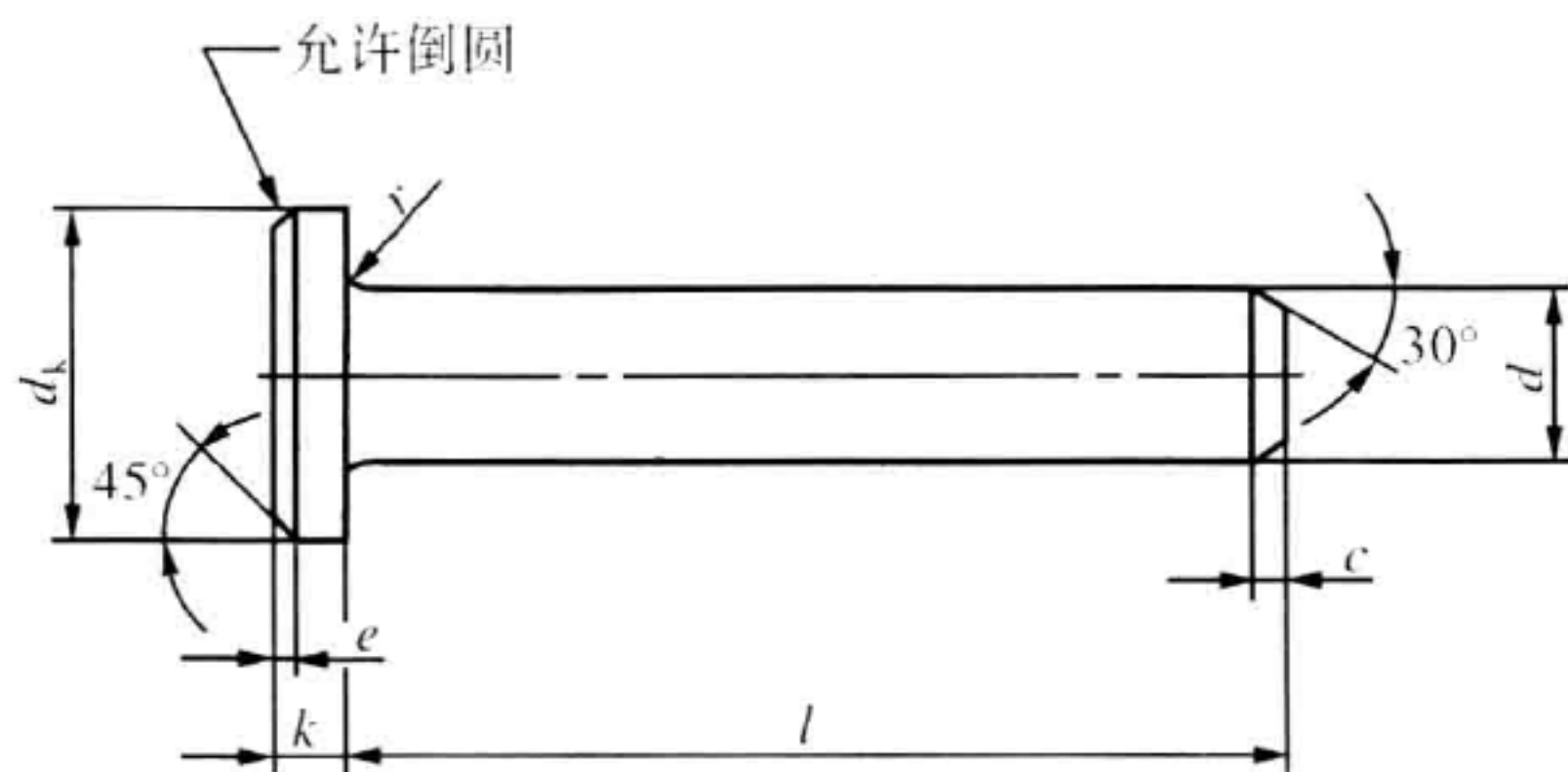
表 16 - 92 开口销的规格 (GB/T 91—2000) (单位: mm)

公称规格	销身长度 l	伸出长度 a	公称规格	销身长度 l	伸出长度 a
0.6	4 ~ 12	0.8 ~ 1.6	4	18 ~ 80	2 ~ 4
0.8	5 ~ 16	0.8 ~ 1.6	5	22 ~ 100	2 ~ 4
1	6 ~ 20	0.8 ~ 1.6	6.3	32 ~ 125	2 ~ 4
1.2	8 ~ 25	1.25 ~ 2.50	8	40 ~ 160	2 ~ 4
1.6	8 ~ 32	1.25 ~ 2.50	10	45 ~ 200	3.15 ~ 6.30
2	10 ~ 40	1.25 ~ 2.50	13	71 ~ 250	3.15 ~ 6.30
2.5	12 ~ 50	1.25 ~ 2.50	16	112 ~ 280	3.15 ~ 6.30
3.2	14 ~ 63	1.6 ~ 3.2	20	160 ~ 280	3.15 ~ 6.30

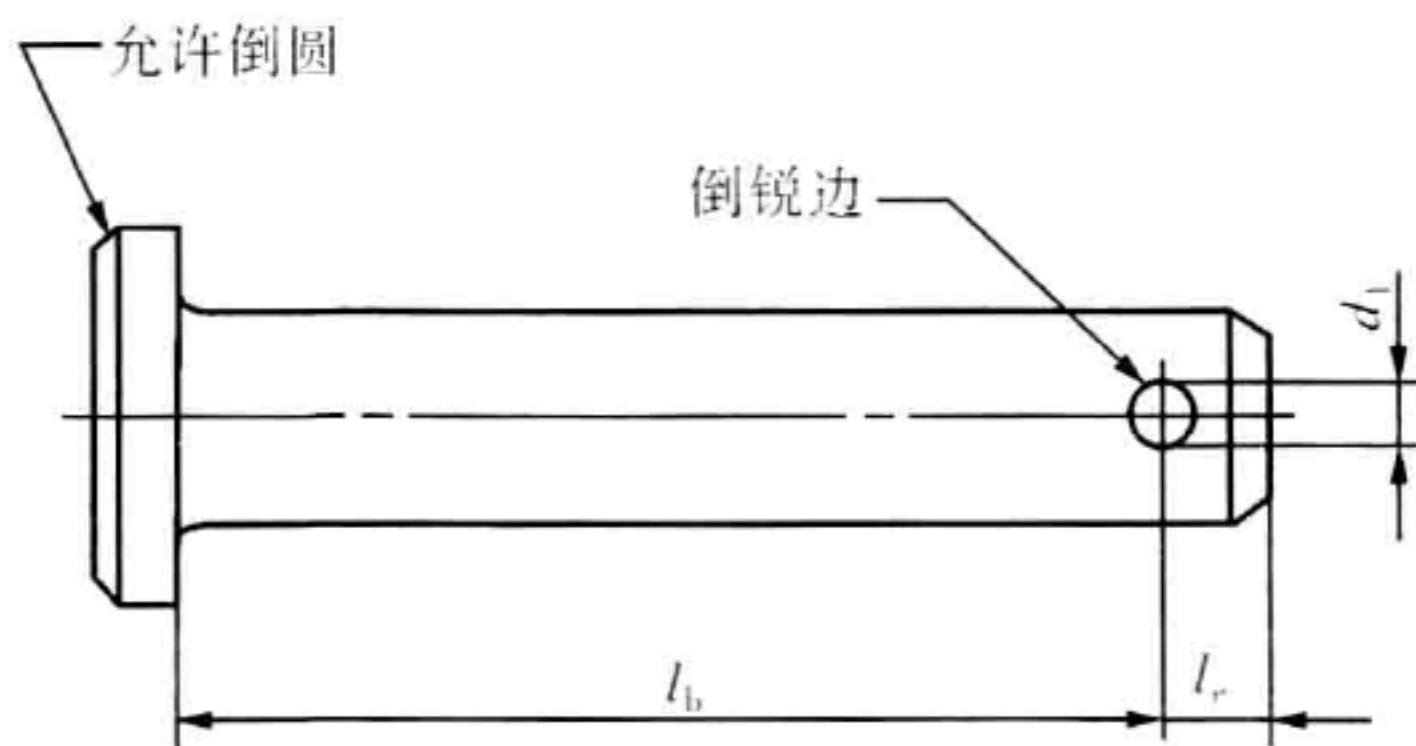
- 注：①公称规格等于开口销孔的直径。对销孔直径推荐的公差为：公称规格 $\leq 1.2\text{mm}$ 时为 H13，公称规格 $>1.2\text{mm}$ 时为 H14。
- ②根据供需双方协议，允许采用公称规格为 3mm、6mm 和 12mm 的开口销。
- ③用于铁道和在 U 形销中开口销承受交变横向力的场合，推荐使用的开口销规格应较表中规定的加大一档。
- ④销身长度 l 的公称尺寸（mm）有 4，5，6，8，10，12，14，16，18，20，22，25，28，32，36，40，45，50，56，63，71，80，90，100，112，125，140，160，180，200，224，250，280。

6. 销轴

销轴既可静态固定连接，也可与被连接件做相对运动，主要用于两零件的铰接处，构成铰链连接。销轴通常开口销锁定，工作可靠，拆卸方便。



a. A型（无开口销孔）



b. B型（带开口销孔）

图 16-68

表 16 - 93 销轴的规格 (GB/T 882—2008) (单位: mm)

销轴杆直径 d	销孔直径 d_1	距离 l_{emin}	长度 l 公称尺寸
3	0.8	1.6	
4	1	2.2	
5	1.2	2.9	
6	1.6	3.2	
8	2	3.5	
10	3.2	4.5	
12	3.2	5.5	
14	4	6	
16	4	6	
18	5	7	
20	5	8	6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 120, 140, 160, 180, 200
22	5	8	
24	6.3	9	
27	6.3	9	
30	8	10	
33	8	10	
36	8	10	
40	8	10	
45	10	12	
50	10	12	
55	10	14	
60	10	14	
70	13	16	
80	13	16	
90	13	16	
100	13	16	

注: 长度 l 的公称尺寸大于 200mm, 按 20mm 递增。

16.9 铆钉

1. 沉头铆钉

沉头铆钉适用于表面需要平滑钉头略可外露或不允许外露的场合。

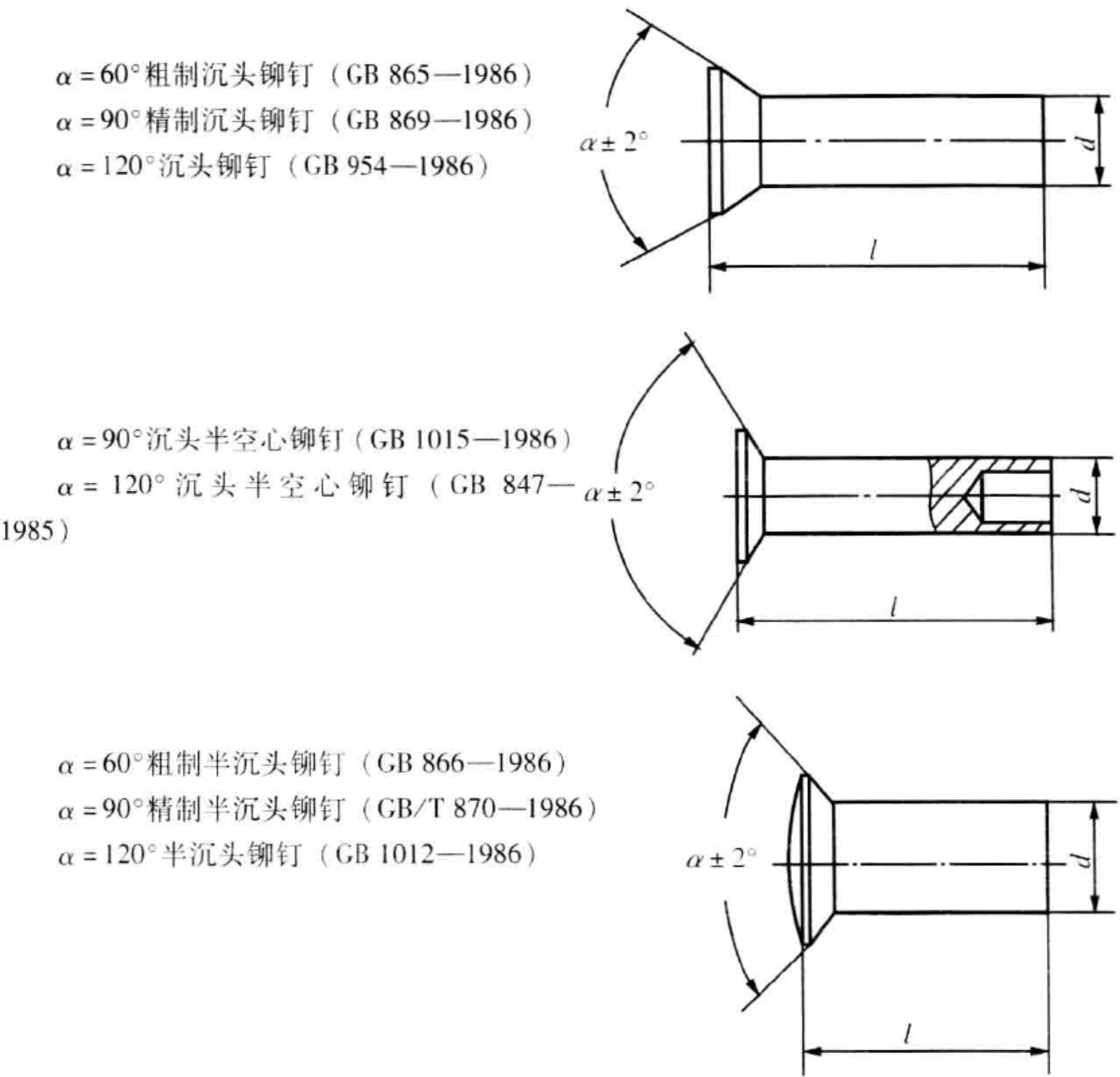


图 16 - 69

表 16 - 94 沉头铆钉的规格 (单位: mm)

公称 直径 <i>d</i>	长度 <i>l</i>					
	粗制	精制				
	60°沉头、 半沉头	90°沉头	90°沉头 半空心	120°沉头	120°沉头 半空心	120°半沉头
1	—	2 ~ 8	—	—	—	—
(1.2)	—	2.5 ~ 8	—	1.5 ~ 6	1.5 ~ 6	—
1.4	—	3 ~ 12	3 ~ 8	2.5 ~ 8	2.5 ~ 8	—
(1.6)	—	3 ~ 12	3 ~ 10	2.5 ~ 10	2.5 ~ 10	—

续表

公称 直径 <i>d</i>	长度 <i>l</i>					
	粗制	精制				
	60°沉头、 半沉头	90°沉头	90°沉头 半空心	120°沉头	120°沉头 半空心	120°半沉头
2	—	3.5 ~ 16	4 ~ 14	3 ~ 10	3 ~ 10	—
2.5	—	5 ~ 18	5 ~ 16	4 ~ 15	4 ~ 15	—
3	—	5 ~ 22	6 ~ 18	5 ~ 20	5 ~ 20	5 ~ 24
(3.5)	—	6 ~ 24	8 ~ 20	6 ~ 36	6 ~ 36	6 ~ 28
4	—	6 ~ 30	8 ~ 24	6 ~ 42	6 ~ 42	6 ~ 32
5	—	6 ~ 50	10 ~ 40	7 ~ 50	7 ~ 50	8 ~ 40
6	—	6 ~ 50	12 ~ 40	8 ~ 50	8 ~ 50	10 ~ 40
8	—	12 ~ 60	14 ~ 50	10 ~ 50	10 ~ 50	—
10	—	16 ~ 75	18 ~ 50	—	—	—
12	20 ~ 75	18 ~ 75	—	—	—	—
(14)	20 ~ 100	20 ~ 100	—	—	—	—
16	24 ~ 100	24 ~ 100	—	—	—	—
(18)	28 ~ 150	—	—	—	—	—
20	30 ~ 150	—	—	—	—	—
(22)	38 ~ 180	—	—	—	—	—
24	50 ~ 180	—	—	—	—	—
(27)	55 ~ 180	—	—	—	—	—
30	60 ~ 200	—	—	—	—	—
36	65 ~ 200	—	—	—	—	—

注：①括号内的尺寸尽量不采用。
②长度 *l* 的公称尺寸 (mm) 为 2, 2.5, 3, 3.5, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34 *, 35 +, 36 *, 38, 40, 42, 44 *, 45 +, 46 *, 48, 50, 52, 55, 58, 60, 62 *, 65, 68 *, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200。其中带 “+” 号者只有粗制的，带 “*” 号者只有精制的。

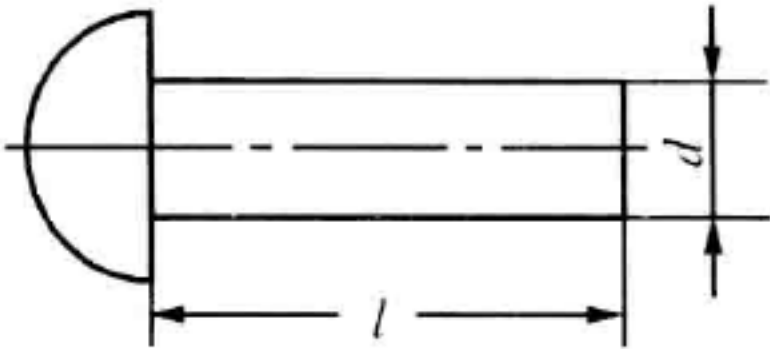
2. 圆头铆钉

圆头铆钉用于钢结构的铆接。

粗制小半圆头铆钉（GB/T 863.2—1986）

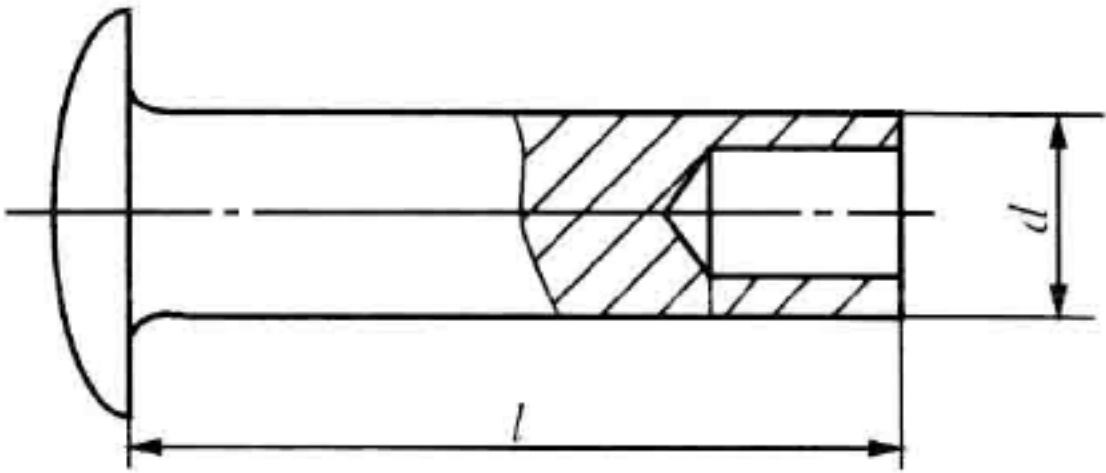
粗制半圆头铆钉（GB 863.1—1986）

精制半圆头铆钉（GB 867—1986）



扁圆头铆钉（GB/T 871—1986）

大扁圆头铆钉（GB 1011—1986）



扁圆头半空心铆钉（GB 873—1986）

大扁圆头半空心铆钉（GB 1014—1986）

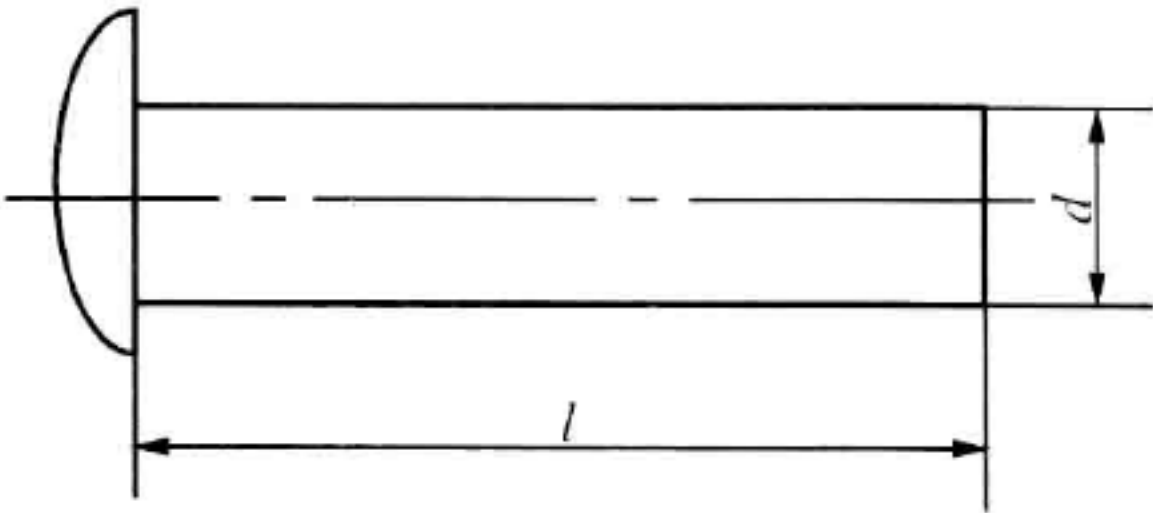


图 16-70

表 16-95 圆头铆钉的规格（单位：mm）

公称直径 d	长度 l				
	半圆头	扁圆头	大扁圆头	扁圆头半空心	大扁圆头半空心
0.6	—	—	—	—	—
0.8	—	—	—	—	—
1	—	—	—	—	—
(1.2)	—	1.5~6	—	1.5~6	—
1.4	—	2~8	—	2~8	—
(1.6)	—	2~8	—	2~8	—
2	—	2~13	3.5~16	2~13	4~14
2.5	—	3~16	3.5~20	3~16	5~16
3	—	3.5~30	3.5~24	3.5~30	6~18
(3.5)	—	5~36	6~28	5~36	8~20
4	—	5~40	6~32	5~40	8~24
5	—	6~50	8~40	6~50	10~40
6	—	7~50	10~40	7~50	12~40
8	—	9~50	14~50	9~50	14~40

续表

公称直径 d	长度 l				
	半圆头	扁圆头	大扁圆头	扁圆头半空心	大扁圆头半空心
10	—	10 ~ 50	—	10 ~ 50	—
12	20 ~ 90	—	—	—	—
(14)	22 ~ 100	—	—	—	—
16	26 ~ 110	—	—	—	—
(18)	32 ~ 150	—	—	—	—
20	32 ~ 150	—	—	—	—
(22)	38 ~ 180	—	—	—	—
24	52 ~ 180	—	—	—	—
(27)	55 ~ 180	—	—	—	—
30	55 ~ 180	—	—	—	—
36	58 ~ 200	—	—	—	—

注：①括号内的尺寸尽量不采用。
②长度 l 的公称尺寸 (mm) 为 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34*, 35+, 36*, 38, 40, 42, 44*, 45+, 46*, 48, 50, 52, 55, 58, 60, 62*, 65, 68*, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200。其中, 带 “*” 号者只有精制, 带 “+” 号者只有粗制。

3. 平头铆钉

平头铆钉用于扁薄件的铆接。

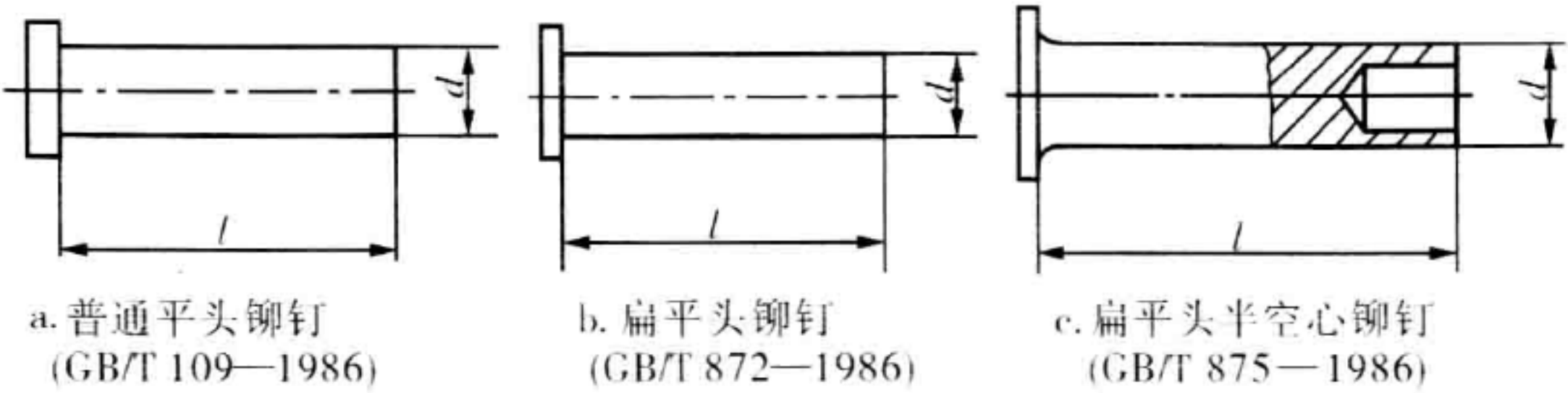


图 16 - 71

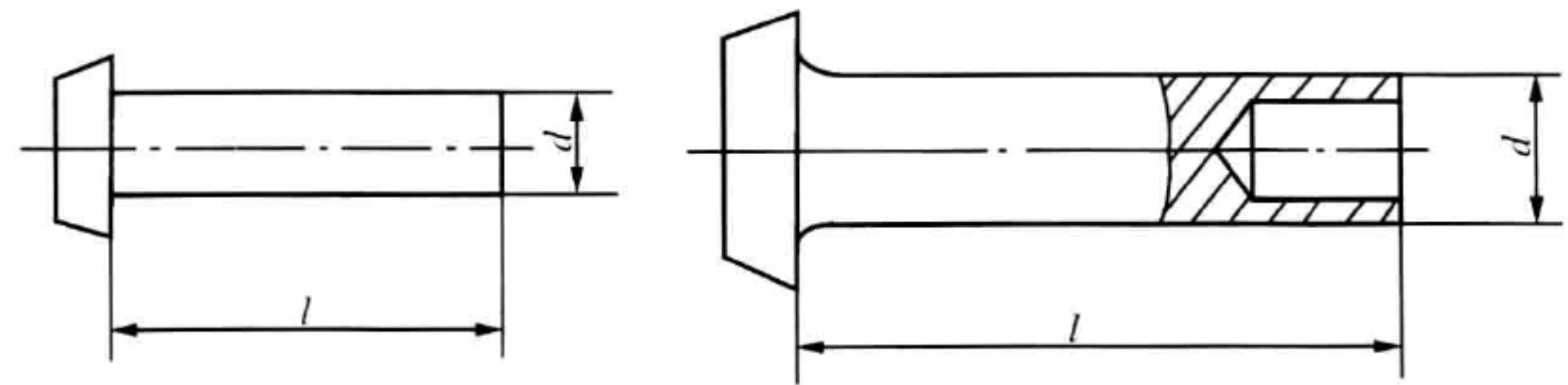
表 16-96 平头铆钉的规格 (单位: mm)

公称直径 <i>d</i>	长度 <i>l</i>			长度 <i>l</i> 公称尺寸
	普通	扁平头	扁平头半空心	
(1.2)	—	1.5~6	1.5~6	1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50
1.4	—	2~7	2~7	
(1.6)	—	2~8	2~8	
2	4~8	2~13	2~13	
2.5	5~10	3~15	3~15	
3	6~14	3.5~30	3.5~30	
(3.5)	6~18	5~36	5~36	
4	8~22	5~40	5~40	
5	10~26	6~50	6~50	
6	10~30	7~50	7~50	
8	16~30	9~50	9~50	
10	20~30	10~50	10~50	

注: 括号内的尺寸尽量不采用。

4. 锥头铆钉

锥头铆钉用于钢构件的铆接。



a. 粗制平锥头铆钉(GB/T 864—1986)、 b. 平锥头半空心铆钉(GB 1013—1986)
精制平锥头铆钉(GB/T 868—1986)

图 16-72

表 16-97 锥头铆钉的规格 (单位: mm)

公称直径 <i>d</i>	长度 <i>l</i>		
	粗制	精制	半空心
1.4	—	—	3~8
(1.6)	—	—	3~10
2	—	3~16	4~14
2.5	—	4~20	5~16

续表

公称直径 <i>d</i>	长度 <i>l</i>		
	粗制	精制	半空心
3	—	6 ~ 24	6 ~ 18
(3.5)	—	6 ~ 28	8 ~ 20
4	—	8 ~ 32	8 ~ 24
5	—	10 ~ 40	10 ~ 40
6	—	12 ~ 40	12 ~ 40
8	—	16 ~ 60	14 ~ 50
10	—	16 ~ 90	18 ~ 50
12	20 ~ 100	18 ~ 110	—
(14)	20 ~ 100	18 ~ 110	—
16	24 ~ 110	24 ~ 110	—
(18)	30 ~ 150	—	—
20	30 ~ 150	—	—
(22)	38 ~ 180	—	—
24	50 ~ 180	—	—
(27)	58 ~ 180	—	—
30	65 ~ 180	—	—
36	70 ~ 200	—	—

注：①括号内的尺寸尽量不采用。
②杆长系列与圆头铆钉相同。

5. 空心铆钉

空心铆钉用在承受载荷不大的非金属材料铆接的场合。

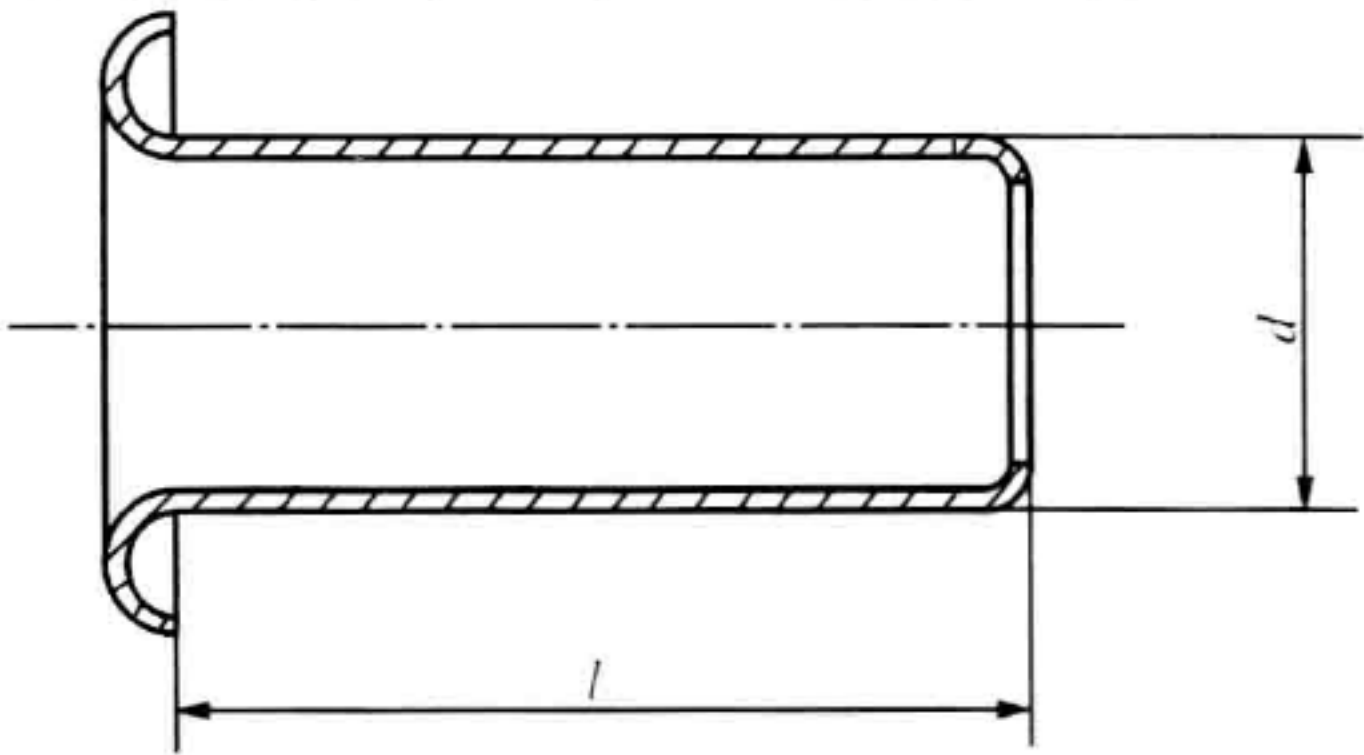


图 16 - 73

表 16-98 空心铆钉的规格 (GB 876—1986) (单位: mm)

公称直径 d	长度 l	公称直径 d	长度 l
1.4	1.5 ~ 5	(3.5)	2.5 ~ 10
(1.6)	2 ~ 5	4	3 ~ 12
2	2 ~ 6	5	3 ~ 15
2.5	2 ~ 8	6	4 ~ 15
3	2 ~ 10		

注: 括号内的规格尽可能不采用。长度 l 的公称尺寸 (mm) 有 1.5、2、2.5、3、3.5、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15。

6. 无头铆钉

无头铆钉主要用于非金属材料的铆接场合。

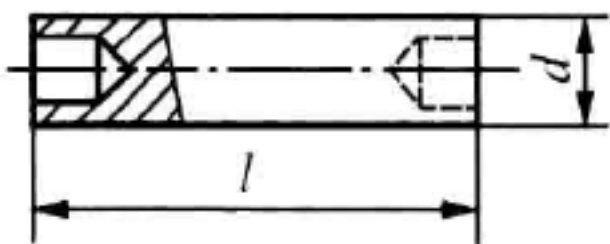


图 16-74

表 16-99 无头铆钉的规格 (GB 1016—1986) (单位: mm)

公称直径 d	长度 l	公称直径 d	长度 l
1.4	6 ~ 14	5	14 ~ 60
2	6 ~ 20	6	16 ~ 60
2.5	8 ~ 30	8	18 ~ 60
3	8 ~ 38	10	22 ~ 60
4	10 ~ 50		

注: 长度 l 的公称尺寸 (mm) 有 6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26、28、30、32、35、38、40、42、45、48、50、52、55、58、60。

7. 标牌铆钉

标牌铆钉用于固定设备标牌。

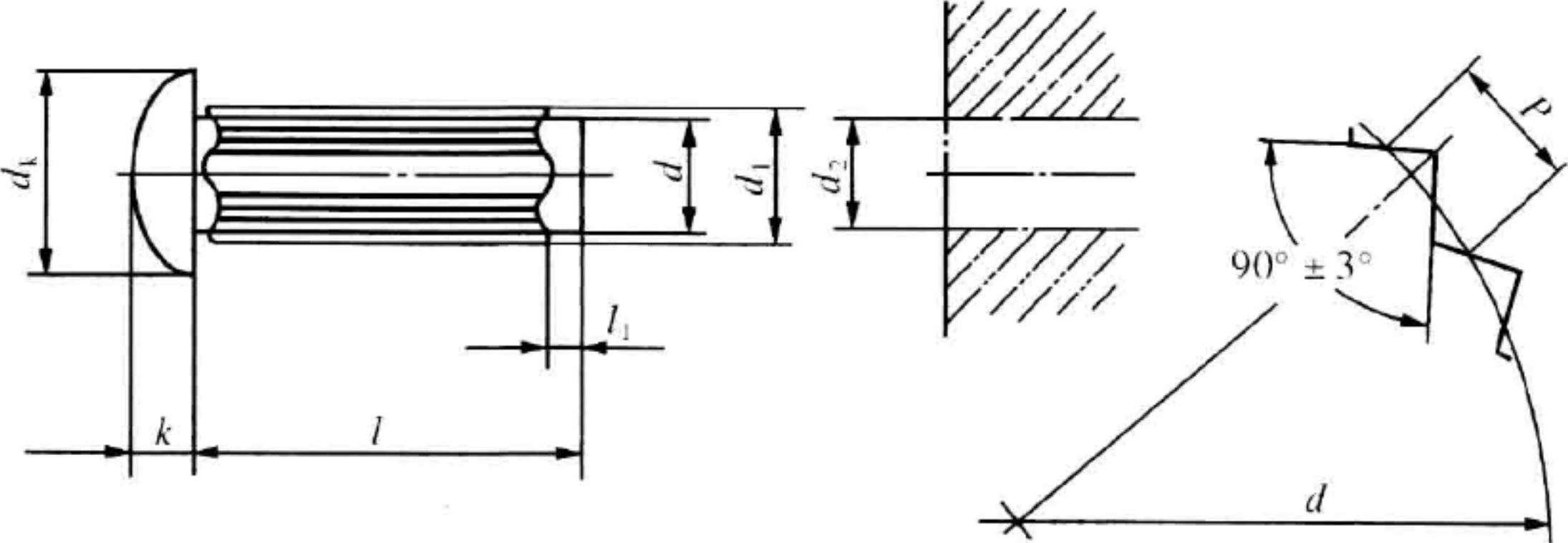


图 16-75

表 16 - 100 标牌铆钉的规格（GB/T 827—1986）（单位：mm）

d （公称）	d_{kmax}	k_{max}	$d_{1\text{min}}$	$d_{2\text{max}}$	公称长度 l	l_1	P
(1.6)	3.2	1.2	1.75	1.56	3 ~ 6	1	0.72
2	3.74	1.4	2.15	1.96	3 ~ 8	1	0.72
2.5	4.84	1.8	2.65	2.46	3 ~ 10	1	0.72
3	5.54	2.0	3.15	2.96	4 ~ 12	1	0.72
4	7.39	2.6	4.15	3.96	6 ~ 18	1.5	0.84
5	9.09	3.2	5.15	4.96	8 ~ 20	1.5	0.92
l （系列）		3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15, 18, 20					

注：括号内的尺寸尽量不采用。

第17章 传动件

17.1 传动带

1. V带

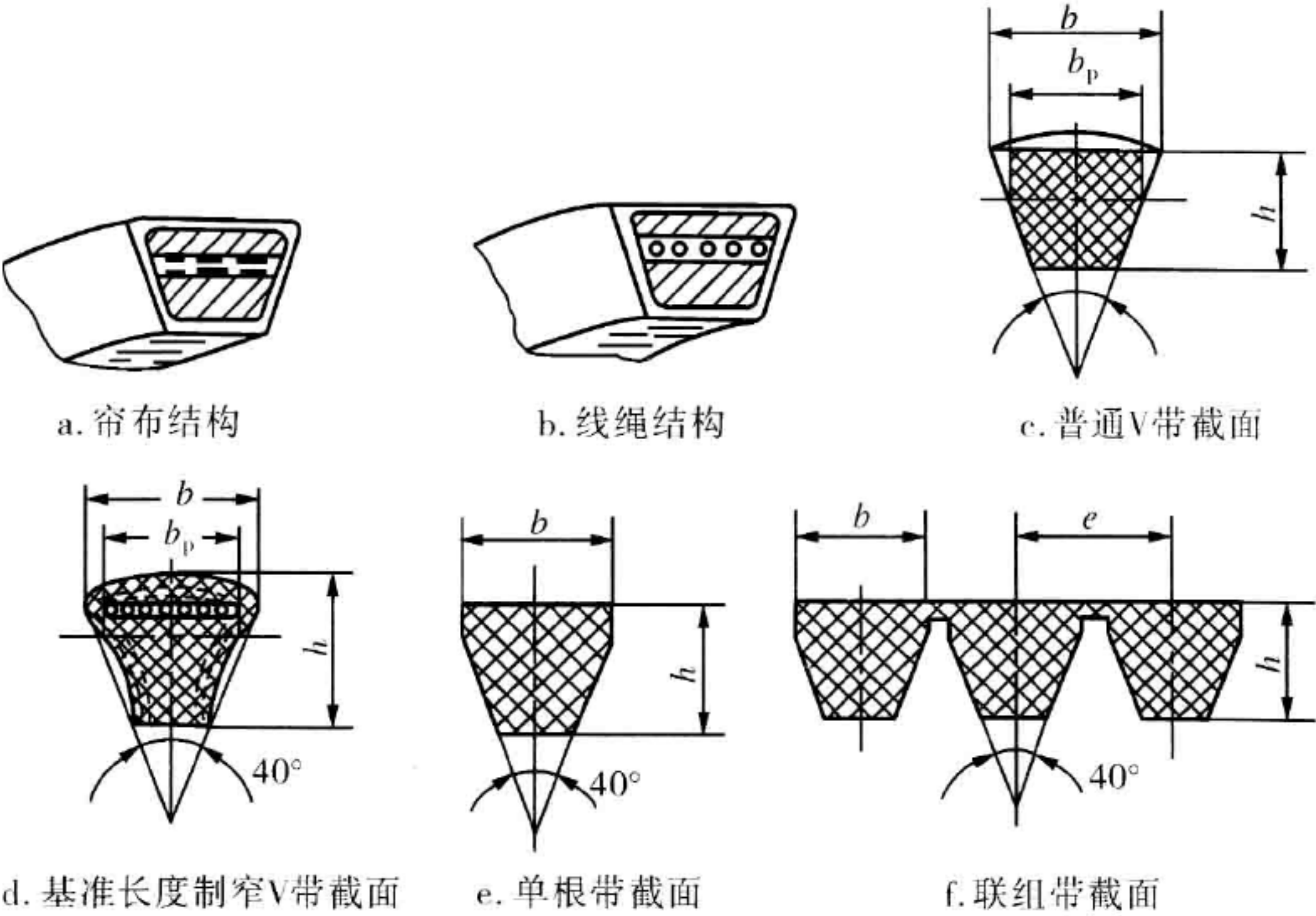


图 17-1

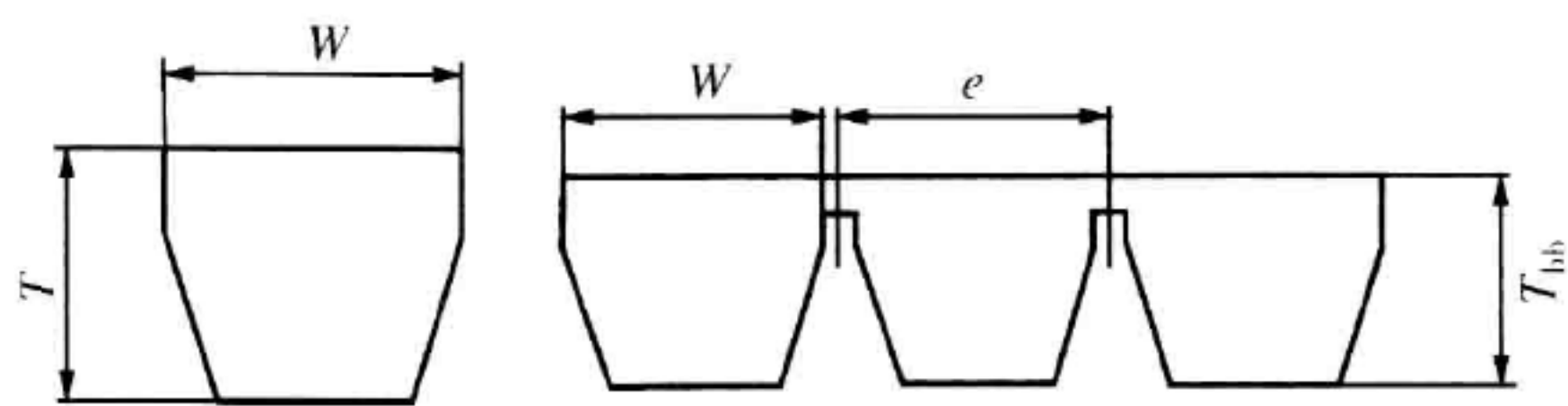
(1) 普通 V 带和窄 V 带：跨于两带轮间，靠带与轮的摩擦力传递运动及扭矩。帘布结构的 V 带制造较方便。而线绳结构的 V 带柔韧性好、抗弯强度高，适用于转速较高、载荷不大和带轮直径较小的场合。

表 17-1 普通 V 带和窄 V 带的规格 (GB/T 11544—2012)
(单位: mm)

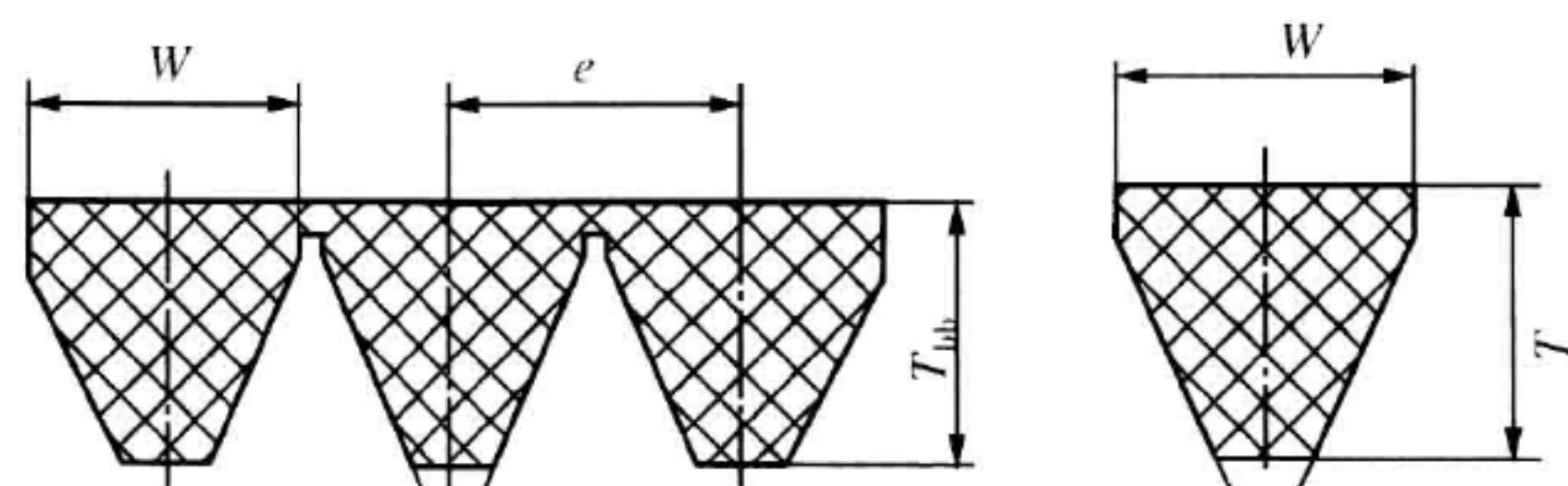
型号		节宽 b_p	顶宽 b	高度 h	基准长度 L_d
普通 V 带	Y	5.3	6	4	200 ~ 500
	Z	8.5	10	6	406 ~ 1540
	A	11.0	13	8	630 ~ 2700
	B	14.0	17	11	930 ~ 6070
	C	19.0	22	14	1565 ~ 10700
	D	27.0	32	19	2740 ~ 15200
	E	32.0	38	23	4660 ~ 16800
窄 V 带	SPZ	8.5	10	8	630 ~ 3550
	SPA	11.0	13	10	800 ~ 4500
	SPB	14.0	17	14	1250 ~ 8000
	SPC	19.0	22	18	2000 ~ 12500
基准长度 L_d 系列	普通 V 带	Y 型: 200, 224, 250, 280, 315, 355, 400, 450, 500 Z 型: 406, 475, 530, 625, 700, 780, 920, 1080, 1330, 1420, 1540 A 型: 630, 700, 790, 890, 990, 1100, 1250, 1430, 1550, 1640, 1750, 1940, 2050, 2200, 2300, 2480, 2700 B 型: 930, 1000, 1100, 1210, 1370, 1560, 1760, 1950, 2180, 2300, 2500, 2700, 2870, 3200, 3600, 4060, 4430, 4820, 5370, 6070 C 型: 1565, 1760, 1950, 2195, 2420, 2715, 2880, 3080, 3520, 4060, 4600, 5380, 6100, 6815, 7600, 9100, 10700 D 型: 2740, 3100, 3330, 3730, 4080, 4620, 5400, 6100, 6840, 7620, 9140, 10700, 12200, 13700, 15200 E 型: 4660, 5040, 5420, 6100, 6850, 7650, 9150, 12230, 13750, 15280, 16800			
	窄 V 带	630, 710, 800, 900, 1000, 1120, 1250, 1400, 1600, 1800, 2000, 2240, 2500, 2800, 3150, 3550, 4000, 4500, 5000, 5600, 6300, 7100, 8000, 9000, 10000, 11200, 12500			

注: 当 V 带的节面和带轮的基准宽度重合时, 基准宽度才等于节宽。

(2) 联组 V 带：用于结构紧凑、载荷变动大、要求高的一般机械传动。

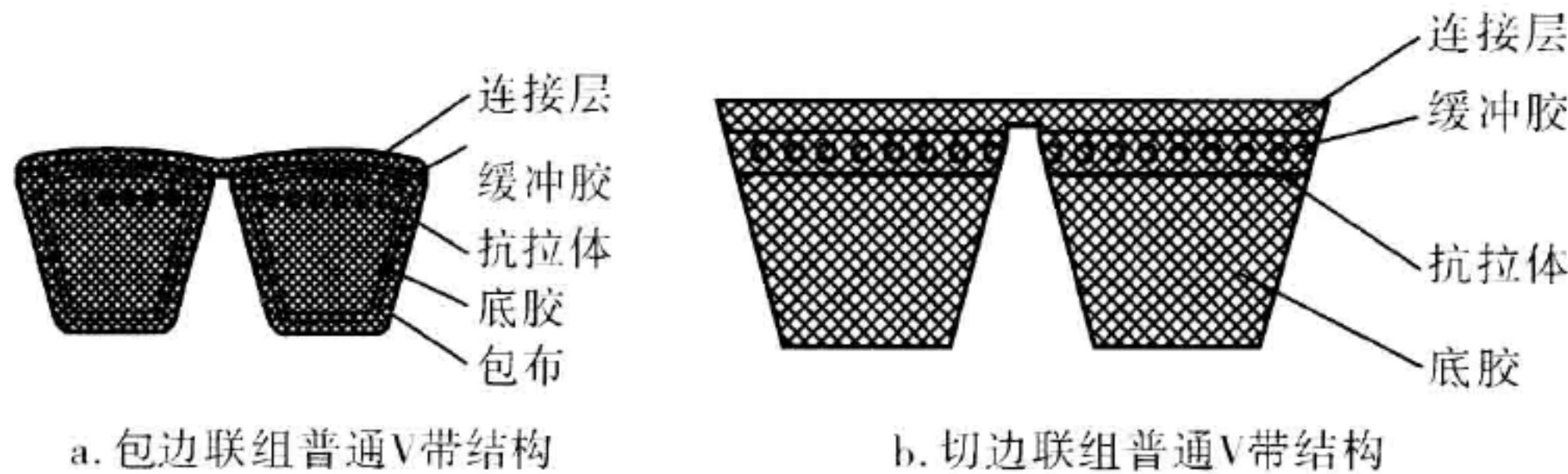


a. 联组普通V带（HG/T 3745—2011）截面



b. 联组窄V带（HG/T 2819—2010）截面

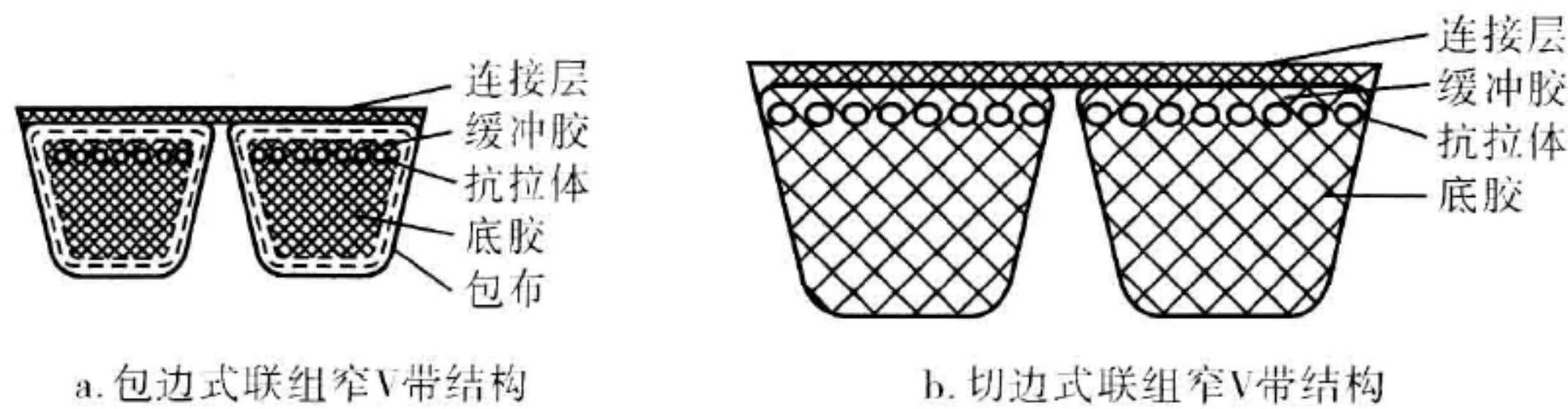
图 17-2



a. 包边联组普通V带结构

b. 切边联组普通V带结构

图 17-3



a. 包边式联组窄V带结构

b. 切边式联组窄V带结构

图 17-4

表 17 - 2 联组 V 带的规格 (单位: mm)

类型	型号	顶宽 W	单根带高度 T	联组带高度 T_{bb}	带距 e	最多联组根数
联组普通 V 带	AJ, AJX	13	8	10	15.88	5
	BJ, BJX	17	10	13	19.05	
	CJ, CJX	22	13	17	25.4	
	DJ	32	19	21	36.53	
联组窄 V 带	9J, 9JX	9.7	7.9	9.7	10.3	
	15J, 15JX	15.7	13.5	15.7	17.5	
	25J	25.4	23.0	25.4	28.6	

表 17 - 3 联组普通 V 带的有效长度 (HG/T 3745—2011) (单位: mm)

AJ, AJX	BJ, BJX	CJ, CJX	DJ	极限偏差
710	—	—	—	± 15
750	—	—	—	± 15
800	—	—	—	± 15
850	—	—	—	± 15
900	—	—	—	± 15
950	960	—	—	± 15
1000	1040	—	—	± 15
1075	1090	—	—	± 15
1120	1120	—	—	± 15
1150	1190	—	—	± 15
1230	1250	—	—	± 15
1300	1320	—	—	± 15
1400	1400	1400	—	± 15
1500	1500	1500	—	± 15
1585	1600	1630	—	± 15
1710	1700	—	—	± 15
1790	1800	1830	—	± 20

续表

AJ, AJX	BJ, BJX	CJ, CJX	DJ	极限偏差
1865	1900	1900	—	± 20
1965	1980	2000	—	± 20
2120	2110	2160	—	± 20
2220	2240	2260	—	± 20
2350	2360	2390	—	± 20
2500	2500	2540	—	± 20
2600	2620	2650	—	± 20
2730	2820	2800	—	± 20
2910	2920	3030	—	± 20
3110	3130	3150	3190	± 20
3310	3330	3350	3390	± 20
—	3530	3550	—	± 20
—	3740	3760	3800	± 25
—	4090	4120	4160	± 25
—	4200	4220	4250	± 25
—	4480	4500	4540	± 25
—	4650	4680	4720	± 25
—	5040	5060	5100	± 30
—	5300	5440	5480	± 30
—	5760	5770	5800	± 30
—	6140	6150	6180	± 30
—	6520	6540	6560	± 40
—	6910	6920	6940	± 40
—	7290	7300	7330	± 40
—	7670	7680	—	± 40
—	—	8060	8090	± 40
—	—	8440	8470	± 40

续表

AJ, AJX	BJ, BJX	CJ, CJX	DJ	极限偏差
—	—	8820	8850	±40
—	—	9200	9240	±60
—	—	—	10000	±60
—	—	—	10760	±60
—	—	—	11530	±80
—	—	—	12290	±80

表 17 - 4 联组窄 V 带的有效长度 (HG/T 2819—2010) (单位: mm)

9J, 9JX	15J, 15JX	25J, 25JX	9J, 9JX, 15J, 15JX, 25J, 25JX,	
			有效长度公称值 L_e	极限偏差
630	1270	2540	$L_e \leq 800$	±8
670	1345	2690	$800 < L_e \leq 1000$	±10
710	1420	2840	$1000 < L_e \leq 1270$	±13
760	1525	3000	$1270 < L_e \leq 1600$	±15
800	1600	3180	$1600 < L_e \leq 2030$	±20
850	1700	3350	$2030 < L_e \leq 2540$	±25
900	1800	3550	$2540 < L_e \leq 3180$	±32
950	1900	3810	$3180 < L_e \leq 4060$	±40
1015	2030	4060	$4060 < L_e \leq 5080$	±50
1080	2160	4320	$5080 < L_e \leq 6350$	±63
1145	2290	4570	$6350 < L_e \leq 8060$	±80
1205	2410	4830	$8060 < L_e \leq 10160$	±100
1270	2540	5080	$10160 < L_e$	±125
1345	2690	5380	—	—
1420	2840	5690	—	—
1525	3000	6000	—	—
1600	3180	6350	—	—

续表

9J, 9JX	15J, 15JX	25J, 25JX	9J, 9JX, 15J, 15JX, 25J, 25JX,	
			有效长度公称值 L_e	极限偏差
1700	3350	6730	—	—
1800	3550	7100	—	—
1900	3810	7620	—	—
2030	4060	8000	—	—
2160	4320	8500	—	—
2290	4570	9000	—	—
2410	4830	9500	—	—
2540	5080	10160	—	—
2690	5380	10800	—	—
2840	5690	11430	—	—
3000	6000	12060	—	—
3180	6350	12700	—	—
3350	6730	—	—	—
3550	7100	—	—	—
—	7620	—	—	—
—	8000	—	—	—
—	8500	—	—	—
—	9000	—	—	—

(3) 工业用变速宽 V 带：适用于一般工业机械的变速装置中的传动，不适用于机动车和农业机械中的传动。

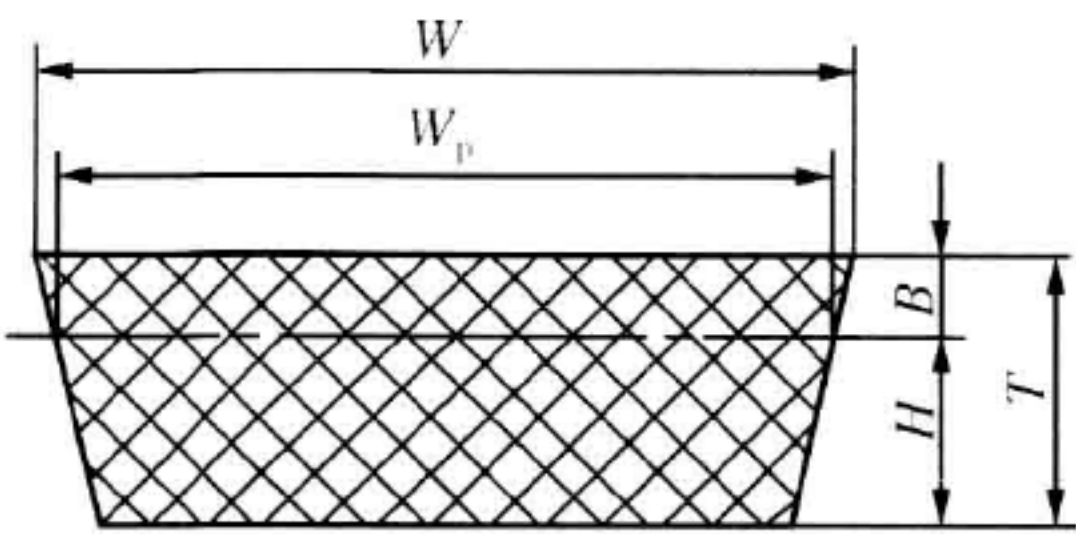


图 17-6

表 17 -5 工业用变速宽 V 带的截面尺寸 (GB/T 15327—2007)
(单位: mm)

型号	W16	W20	W25	W31.5	W40	W50	W63	W80	W100
节宽 W_p	16	20	25	31.5	40	50	63	80	100
顶宽 W (公称值)	17	21	26	33	42	52	65	83	104
高度 T (公称值)	6	7	8	10	13	16	20	26	32
节线以上高度 B (公称值)	1.5	1.75	2	2.5	3.2	4	5	6.5	8
节线以下高度 H (公称值)	4.5	5.25	6	7.5	9.8	12	15	19.5	24

注: 近似公式为高度 $T=0.32W_p$, 节线以上高度 $B=0.08W_p=0.25T$, 节线以下高度 $H=0.24W_p=0.75T$ 。

表 17 -6 工业用变速宽 V 带的基准长度 (GB/T 15327—2007)
(单位: mm)

基准长度 (公称值)	不同型号的基准长度系列								
	W16	W20	W25	W31.5	W40	W50	W63	W80	W100
450	×								
500	×								
560	×	×							
630	×	×							
710	×	×	×						
800	×	×	×						
900	×	×	×	×					
1000	×	×	×	×					
1120		×	×	×	×				
1250		×	×	×	×				
1400			×	×	×	×			

续表

基准长度 (公称值)	不同型号的基准长度系列								
	W16	W20	W25	W31.5	W40	W50	W63	W80	W100
1600			×	×	×	×			
1800				×	×	×	×		
2000				×	×	×	×		
2240					×	×	×	×	
2500					×	×	×	×	
2800						×	×	×	×
3150						×	×	×	×
3550							×	×	×
4000							×	×	×
4500								×	×
5000								×	×
5600									×
6300									×

注：“×”号表示有此尺寸规格。

(4) 农业机械用变速 V 带：适用于农业机械的变速传动。

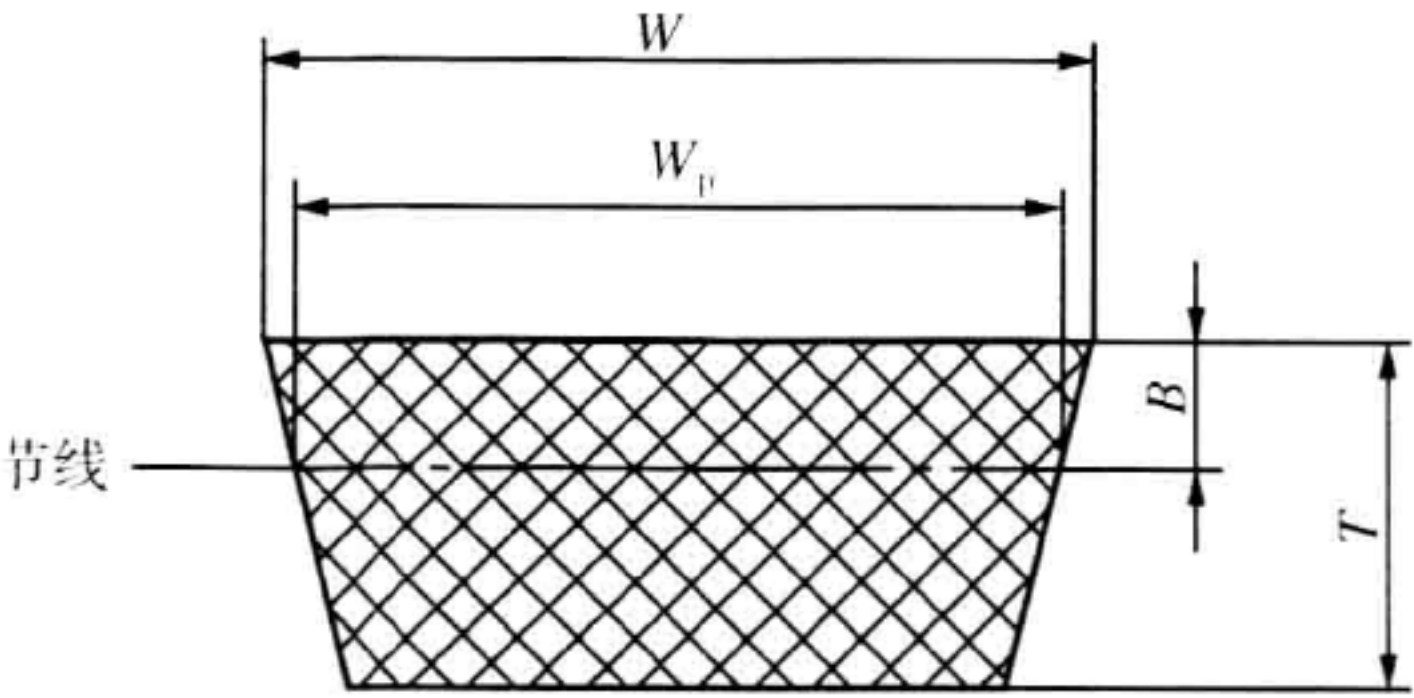


图 17 - 7

表 17 -7 农业机械用变速 V 带的截面尺寸 (GB/T 10821—2008)
(单位: mm)

尺寸	符号	HG	HH	HI	HJ	HK	HL	HM	HN	HO
节宽	W_p	15.4	19	23.6	29.6	35.5	41.4	47.3	53.2	59.1
顶宽	W	16.5	20.4	25.4	31.8	38.1	44.5	50.8	57.2	63.5
高度	T	8	10	12.7	15.1	17.5	19.8	22.2	23.9	25.4
节线以上高度	B	2.5	3	3.8	4.7	5.7	6.6	7.6	8.5	9.5

注: 近似表示值 $B=0.16W_p$ 。

表 17 -8 农业机械用变速 V 带的基准长度系列 (GB/T 10821—2008)
(单位: mm)

基准长度 (基本尺寸)	HG	HH	HI	HJ	HK	HL	HM	HN	HO
630	+								
670	+								
710	+								
750	+								
800	+	+							
850	+	+							
900	+	+							
950	+	+							
1000	+								
1060	+	+	+						
1120	+	+	+						
1180		+	+						
1250		+	+						
1320		+	+						
1400		+	+	+					
1500		+	+	+					
1600		+	+	+	+				

续表

基准长度（基本尺寸）	HG	HH	HI	HJ	HK	HL	HM	HN	HO
1700			+	+	+				
1800			+	+	+				
1900				+	+				
2000				+	+	+	+		
2120				+	+	+	+	+	
2240				+	+	+	+	+	+
2360				+	+	+	+	+	+
2500					+	+	+	+	+
2650					+	+	+	+	+
2800					+	+	+	+	+
3000					+	+	+	+	+
3150						+	+	+	+
3350						+	+	+	+
3550						+	+	+	+
3750						+	+	+	+
4000						+	+	+	+
4250							+	+	+
4500							+	+	+
4750							+	+	+
5000							+	+	+

注：在 630 ~ 5000mm 范围内，V 带的基准长度系列选自 R40 优先数系，如需中间值，可从 R80 优先数系中选取。有“+”号处表示该型号有相应标准规定的基准长度。

(5) 摩托车变速 V 带：适用于驱动摩托车的主传动及变速。

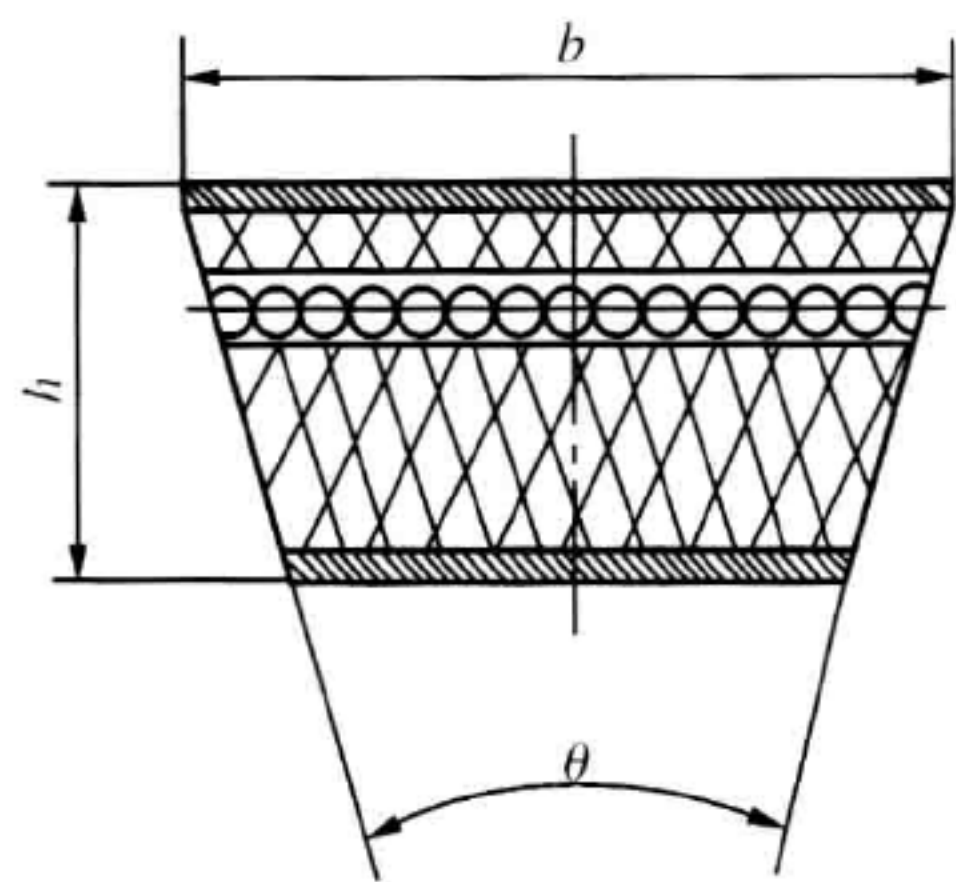


图 17 - 8

表 17 - 9 摩托车用变速 V 带的截面尺寸 (GB/T 18860—2002)
(单位: mm)

型号	VS15	VS15.5	VS16.5	VS17	VS18	VS19	VS20	VS22	极限 偏差
顶宽 <i>b</i> /mm	15	15.5	16.5	17	18	19	20	22	±0.6
带高 <i>h</i> /mm	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	10	10	11	±0.6
楔角 <i>Q</i> / (°)	28, 30, 32								±1

注: 如有特殊要求, 由供需双方协商确定。

(6) 汽车工业用 V 带: 适用于汽车内燃机附属机械传动装置。

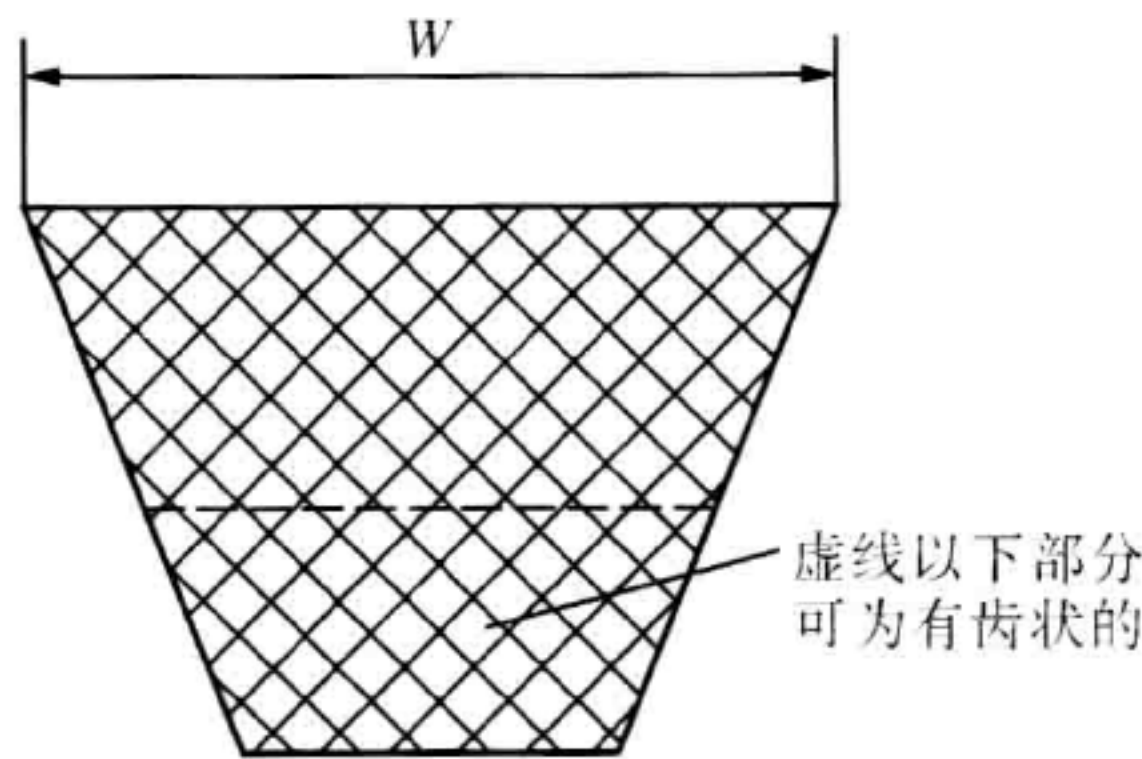


图 17 - 9

表 17-10 汽车工业用 V 带的公称顶宽 (GB/T 13352—2008)
(单位: mm)

项目	符号	AV10		AV13		AV15		AV17		AV22	
		包边带	切边带	包边带	切边带	包边带	切边带	包边带	切边带	包边带	切边带
公称顶宽	W	10	10	13	13	15	—	17	17	22	22

注: AV15 为老型号, 主要是包布带, 承载能力较低, 不推荐采用。

2. 平带

(1) 普通平带: 多用于中心距较大、转速较低的传动。

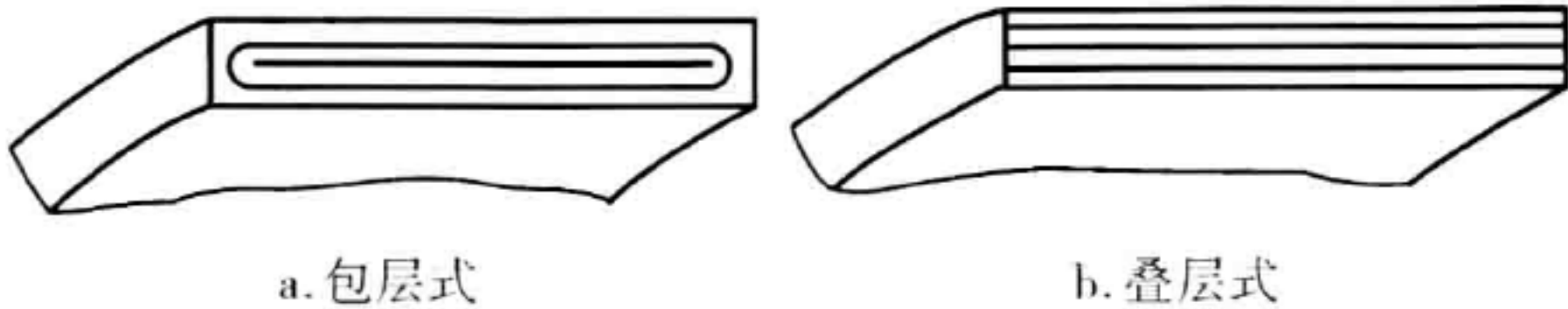


图 17-10

表 17-11 普通平带的规格 (GB/T 524—2007) (单位: mm)

带型	胶布层数	带厚	宽度范围	最小带轮直径	
				推荐	许用
190	3	3.6	16 ~ 20	160	112
240	4	4.8	20 ~ 315	200	160
290	5	6.0	63 ~ 315	250	180
340	6	7.2	63 ~ 500	315	224
385	7	8.4	200 ~ 500	355	280
425	8	9.6		400	315
450	9	10.8	200	450	355
500	10	12.0	500	500	400
560	12	14.4	355 ~ 500	630	450
宽度公称值	16, 20, 25, 32, 40, 50, 60, 71, 80, 90, 100, 112, 125, 140, 160, 180, 200, 224, 250, 280, 315, 355, 400, 450, 500				

注: ①带型是用普通平带全厚度的最小纵向拉伸强度 (kN/m) 表示的。

②带厚为参考值。

(2) 高速平带

表 17-12 高速平带的常见规格 (单位: mm)

带厚 δ	带宽范围 b	内周长范围
0.8	6 ~ 32	220 ~ 380
1.0	8 ~ 40	200 ~ 2000
1.5	10 ~ 50	300 ~ 3000
2.0	12 ~ 60	1900 ~ 4000
2.5	16 ~ 80	1900 ~ 4000
带宽公称值	6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 60, 80, 120, 160	

注: ①编织带带厚为 0.8mm 和 1.0mm。
②内周长按 R40 优先数系选取。

3. 圆带

圆带用于速度较低、小功率的不重要传动或仪表的传动。圆带直径 (mm) 有 (3), 4, 5, 6, (7), 8, (9), 10, 12。其中, 括号内的数值尽量不采用。

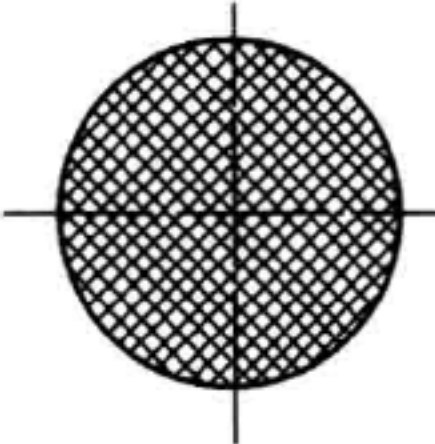


图 17-11

4. 多楔带

这种带兼有平胶带和三角带的优点, 柔性好, 摩擦力大, 能传递的功率高, 并解决了多根三角带长短不一而使各带受力不均的问题。多楔带传动主要用于传递功率较大而结构要求紧凑的场合, 传动比可达 10, 带速可达 40m/s。

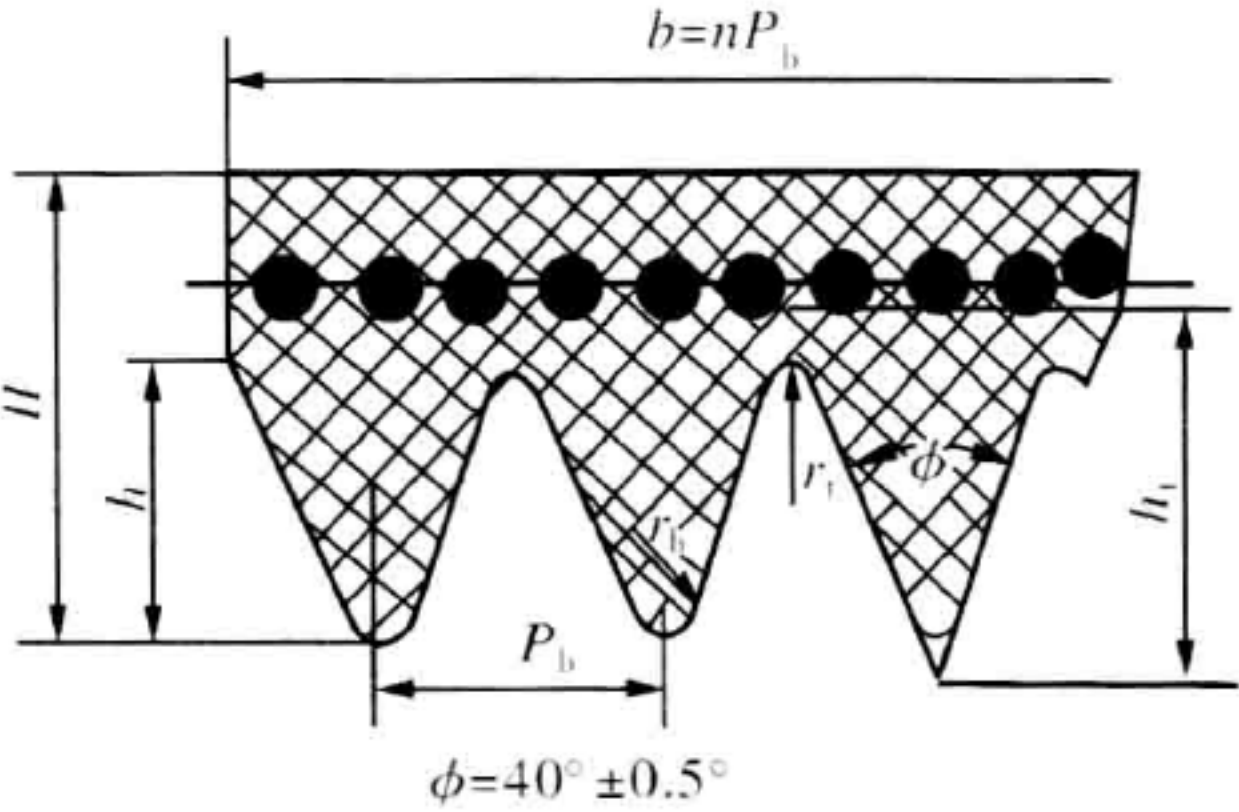


图 17-12

表 17-13 多楔带的规格 (GB/T 16588—2009) (单位: mm)

型号	PH	PJ	PK	PL	PM
楔距 P_b	1.6	2.34	3.56	4.7	9.4
累积偏差	± 0.4	± 0.4	± 0.4	± 0.4	± 0.4
楔顶圆弧半径 r_{bmin}	0.3	0.4	0.5	0.4	0.75
楔底圆弧半径 r_{lmax}	0.15	0.2	0.25	0.4	0.75
理论楔高 h_t	2.20	3.21	4.89	6.46	12.90
圆角后楔高 h_{min}	1.33	2.10	3.20	4.20	10.00
带高 $H \approx$	3	4	6	10	17
楔数 n (范围)	2~8	4~20	3~20	6~20	6~20
推荐最小带轮直径 d_{min}	13	20	45	75	180
有效长度 L_e (范围)	200~1000	450~2500	375~3000	1250~6300	2300~16000
楔数 n (系列)	2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20				
有效长度 L_e (系列)	200, 224, 250, 280, 315, 355, 400, 450, 500, 630, 710, 800, 900, 1000, 1120, 1250, 1400, 1600, 1800, 2000, 1240, 2500, 2800, 3150, 3550, 4000, 4500, 5000, 5600, 6300, 7100, 8000, 9000, 10000, 11200, 12500, 14000, 16000				

注：楔距与带高的值仅为参考尺寸。全部楔距的累积偏差是一个重要参数，但它常受带的张力和抗拉体弹性模量的影响。

5. 梯形齿同步带

梯形齿同步带要求同步传动，可用于低速传动，载荷大时应选用橡胶同步带，载荷小或有耐油要求时选用聚氨酯同步带。

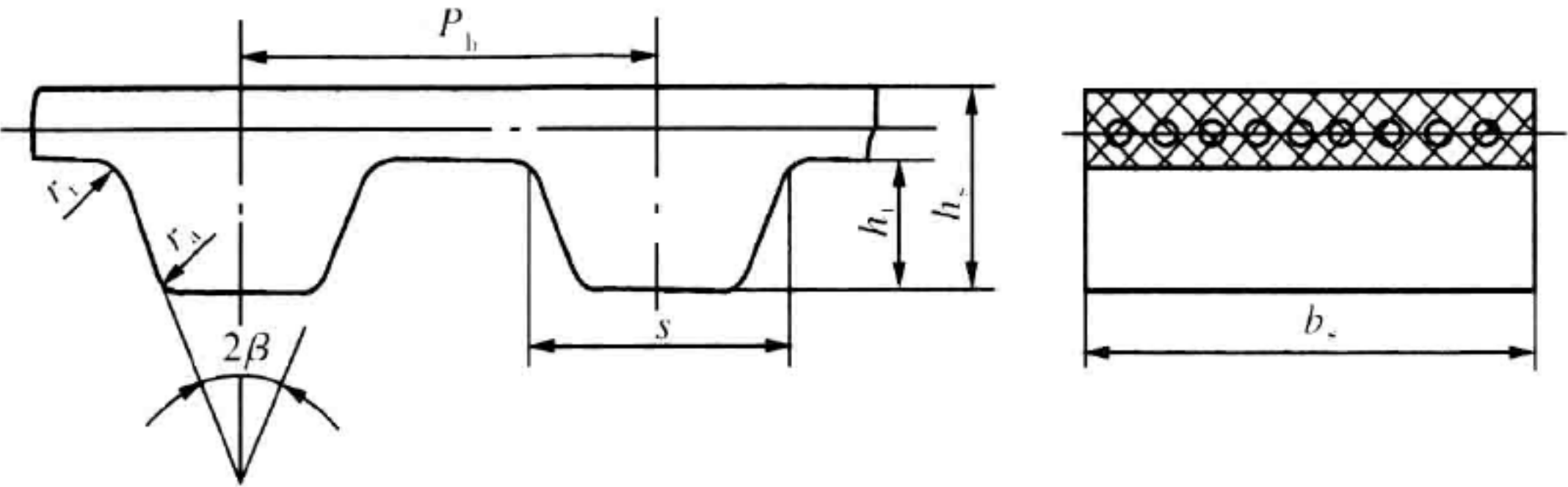


图 17-13

表 17 - 14 梯形齿同步带的规格 (GB/T 11616—2013) (单位: mm)

型号 ^①	MXL	XXL	XL	L	H	XH	XXH
节距 P_b	2. 032	3. 175	5. 080	9. 525	12. 700	22. 225	31. 750
齿形角 $2\beta/(\circ)$	40	50	50	40	40	40	40
齿根厚 s	1. 14	1. 73	2. 57	4. 65	6. 12	12. 57	19. 05
齿高 h_t	0. 51	0. 76	1. 27	1. 91	2. 29	6. 35	9. 53
带高 h_s	1. 14	1. 52	2. 30	3. 60	4. 30	11. 20	15. 70
半径 r_r	0. 13	0. 2	0. 38	0. 51	1. 02	1. 57	2. 29
半径 r_a	0. 13	0. 3	0. 38	0. 51	1. 02	1. 19	1. 52
节根距 a	0. 254	0. 254	0. 254	0. 381	0. 686	1. 397	15. 24
宽度 (范围)	3. 2 ~ 6. 4	3. 2 ~ 6. 4	6. 4 ~ 9. 5	12. 7 ~ 25. 4	19. 1 ~ 76. 2	50. 8 ~ 101. 6	50. 8 ~ 127
推荐最小带轮 节径 d_{pmin}	6	10	16	36	63	125	220
节线长 (范围)	91. 44 ~ 508	127 ~ 558	152. 4 ~ 660. 4	314. 33 ~ 1524	609. 6 ~ 4318	1289. 05 ~ 4445	1778 ~ 4572
宽度 (公称)	3. 0, 3. 2, 4. 8, 6. 4, 7. 9, 9, 9. 5, 12. 7, 19. 1, 25. 4, 38. 1, 50. 8, 76. 2, 101. 6, 127. 0						
节线长 (系列)	91. 44, 101. 60, 111. 76, 121. 92, 127. 00, 142. 24, 152. 40, 162. 56, 177. 80, 182. 88, 203. 20, 223. 52, 228. 60, 254. 00, 279. 40, 284. 48, 304. 80, 314. 33, 314. 96, 330. 20, 355. 60, 381. 00, 406. 40, 431. 80, 457. 20, 476. 25, 482. 60, 508. 00, 533. 40, 558. 00, 558. 80, 571. 50, 584. 20, 609. 60, 635. 00, 647. 70, 660. 40, 685. 80, 723. 90, 762. 00, 819. 15, 838. 20, 876. 30, 914. 40, 933. 45, 990. 60, 1066. 80, 1143. 00, 1219. 20, 1289. 05, 1295. 40, 1371. 60, 1422. 40, 1447. 80, 1524. 00, 1600. 20, 1676. 40, 1778. 00, 1905. 00, 1955. 80, 2032. 00, 2133. 60, 2159. 00, 2286. 00, 2489. 20, 2540. 00, 2794. 00, 2844. 80, 3048. 00, 3175. 00, 3200. 40, 3556. 00, 3911. 60, 4064. 00, 4318. 00, 4445. 00, 4572. 00						

注: ①型号的含义为 MXL—最轻型、XXL—超轻型、XL—特轻型、L—轻型、H—重型、XH—特重型、XXH—超重型。

6. 农业机械用六角带

农业机械用六角带需要 V 带两面都工作的场合，如农业机械中多从动轮传动。

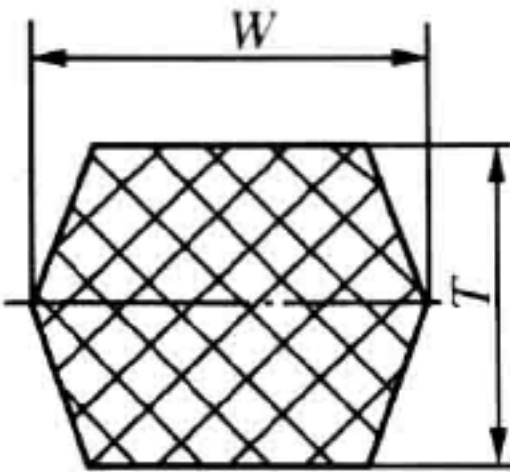


图 17 - 14

表 17 - 15 农业机械用六角带的规格 (GB/T 10821—2008) (单位: mm)

带型	W	T	有效长度 L_e	有效长度 L_e 基本尺寸
HAA	13	10	1250 ~ 3550	1250, 1320, 1400, 1500, 1600, 1700, 1800, 1900, 2000, 2120, 2240, 2360, 2500, 2650, 2800, 3000, 3150, 3350, 3550, 3750, 4000, 4250, 4500, 4750, 5000, 5300, 5600, 6000, 6300, 6700, 7100, 7500, 8000, 8500, 9000, 9500, 10000
HBB	17	13	2000 ~ 5000	
HCC	22	17	2240 ~ 8000	
HDD	32	25	4000 ~ 10000	

注：在 1250 ~ 10000mm 范围内，六角带的有效长度系列选取 R40 优先数系。

7. 机用皮带扣

机用皮带扣用于连接平带。

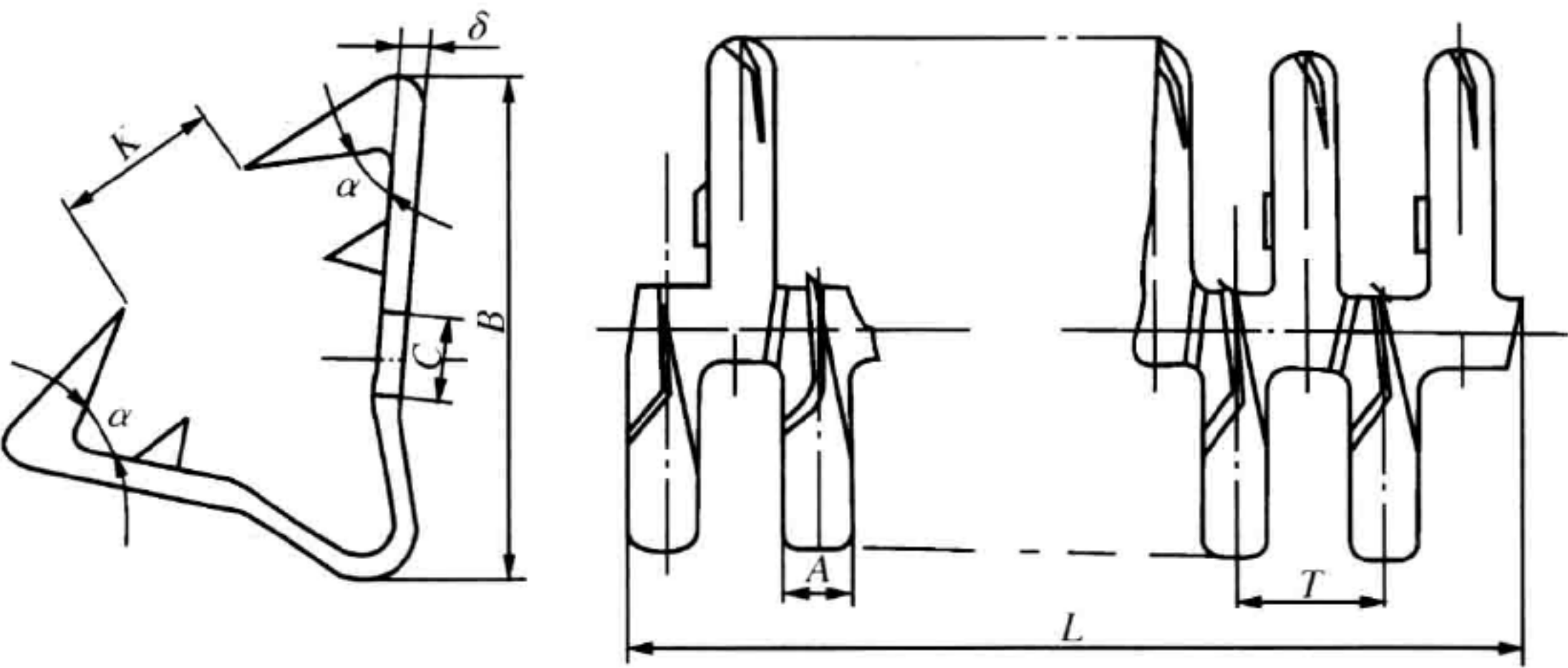


图 17 - 15

表 17 - 16 机用皮带扣的规格 (QB/T 2291—1997) (单位: mm)

号数	长度 <i>L</i>	厚度 δ	齿宽 <i>A</i>	筋宽 <i>C</i>	齿尖距 <i>K</i>	<i>T</i>	每支 齿数/只	每盒 支数/支	适用传动 带厚度
15	190	1.10	2.30	3.0	5.0	5.59	34	16	3 ~ 4
20	290	1.20	2.60	3.0	6.0	6.44	45	10	4 ~ 5
25	290	1.30	3.30	3.3	7.0	8.06	36	16	5 ~ 6
27	290	1.30	3.30	3.3	8.0	8.06	36	16	5 ~ 6
35	290	1.50	3.90	4.7	9.0	9.67	30	8	7 ~ 8
45	290	1.80	5.00	5.5	10.0	12.08	24	8	8 ~ 9.5
55	290	2.30	6.70	6.5	12.0	16.11	18	8	9.5 ~ 11
65	290	2.50	6.90	7.2	14.0	16.11	18	8	11 ~ 12
75	290	3.00	8.50	9.0	18.0	20.71	14	8	12.5 ~ 16

8. 带蠕栓

带蠕栓用于连接平带的两端。



图 17 - 16

表 17 - 17 带蠕栓的规格 (单位: mm)

螺栓	直径	5	6	8	10
	长度	20	25	32	42
适用平带	宽度	20 ~ 40	40 ~ 100	100 ~ 125	125 ~ 300
	厚度	3 ~ 4	4 ~ 6	5 ~ 7	7 ~ 13

17.2 链条

1. 套筒滚子传动链

套筒滚子传动链用于两平行轴的远距离传动，可传递运动和扭矩，适合要求保持准确平均传动比而载荷变化不大的传动装置使用。

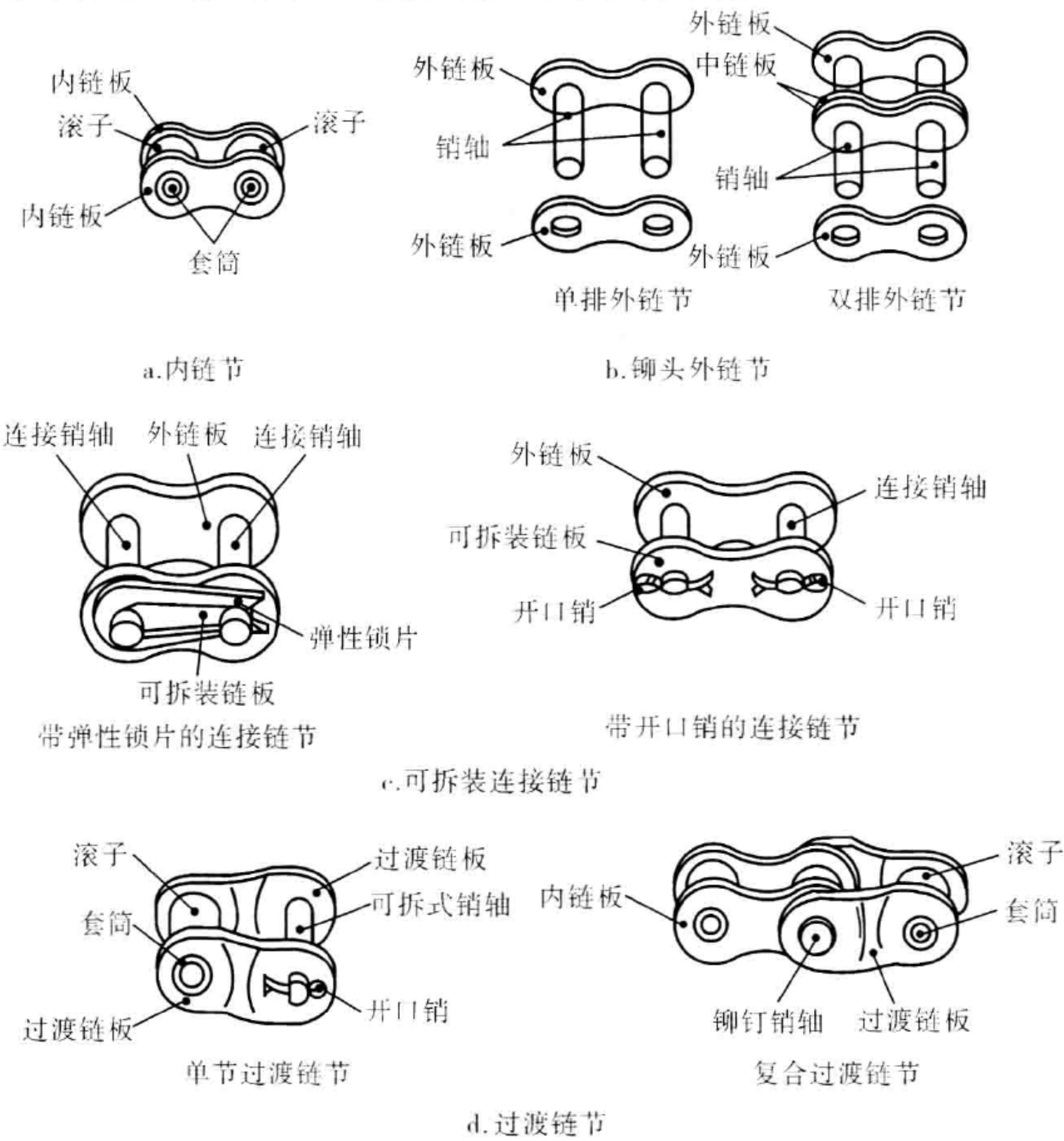
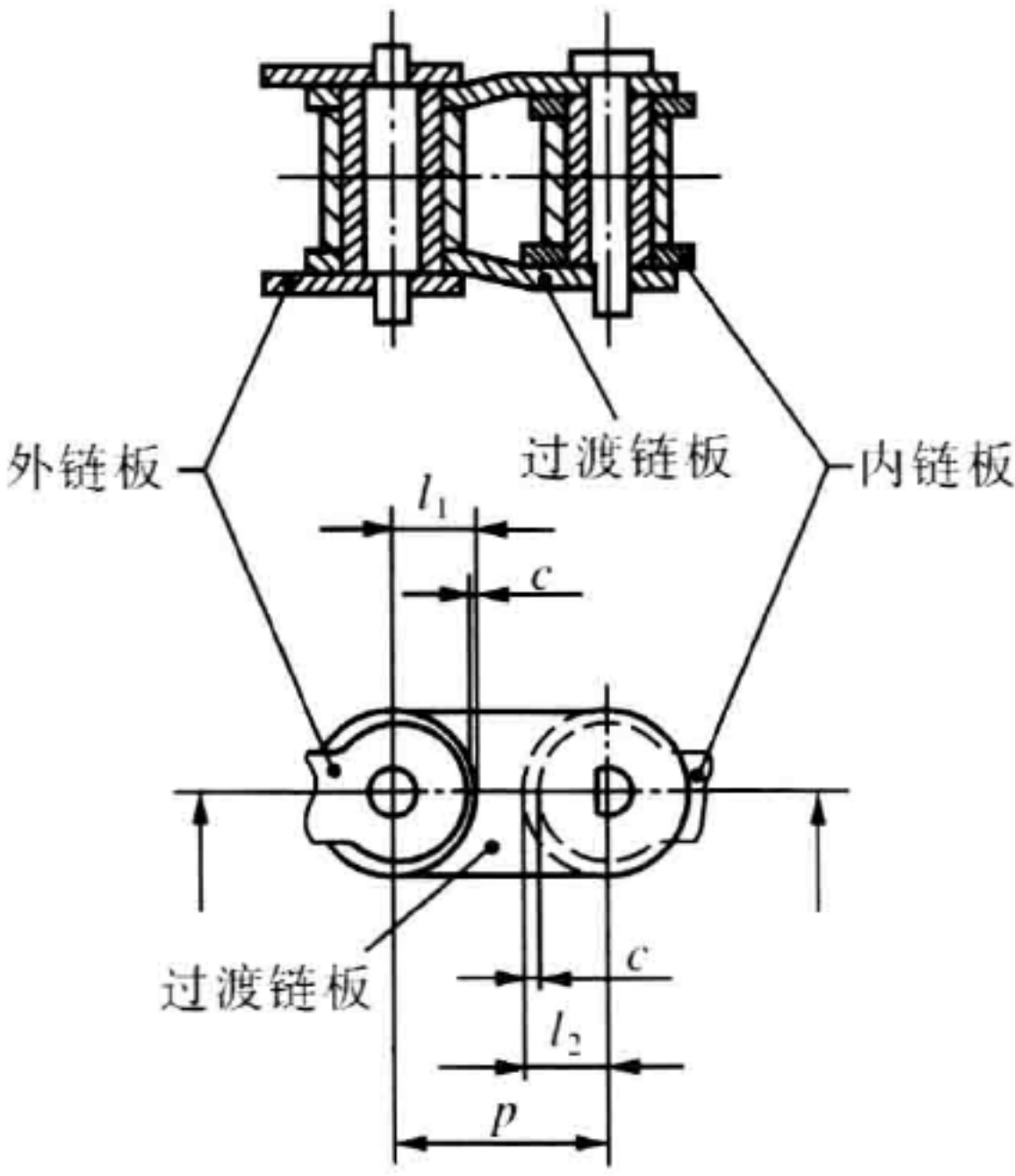
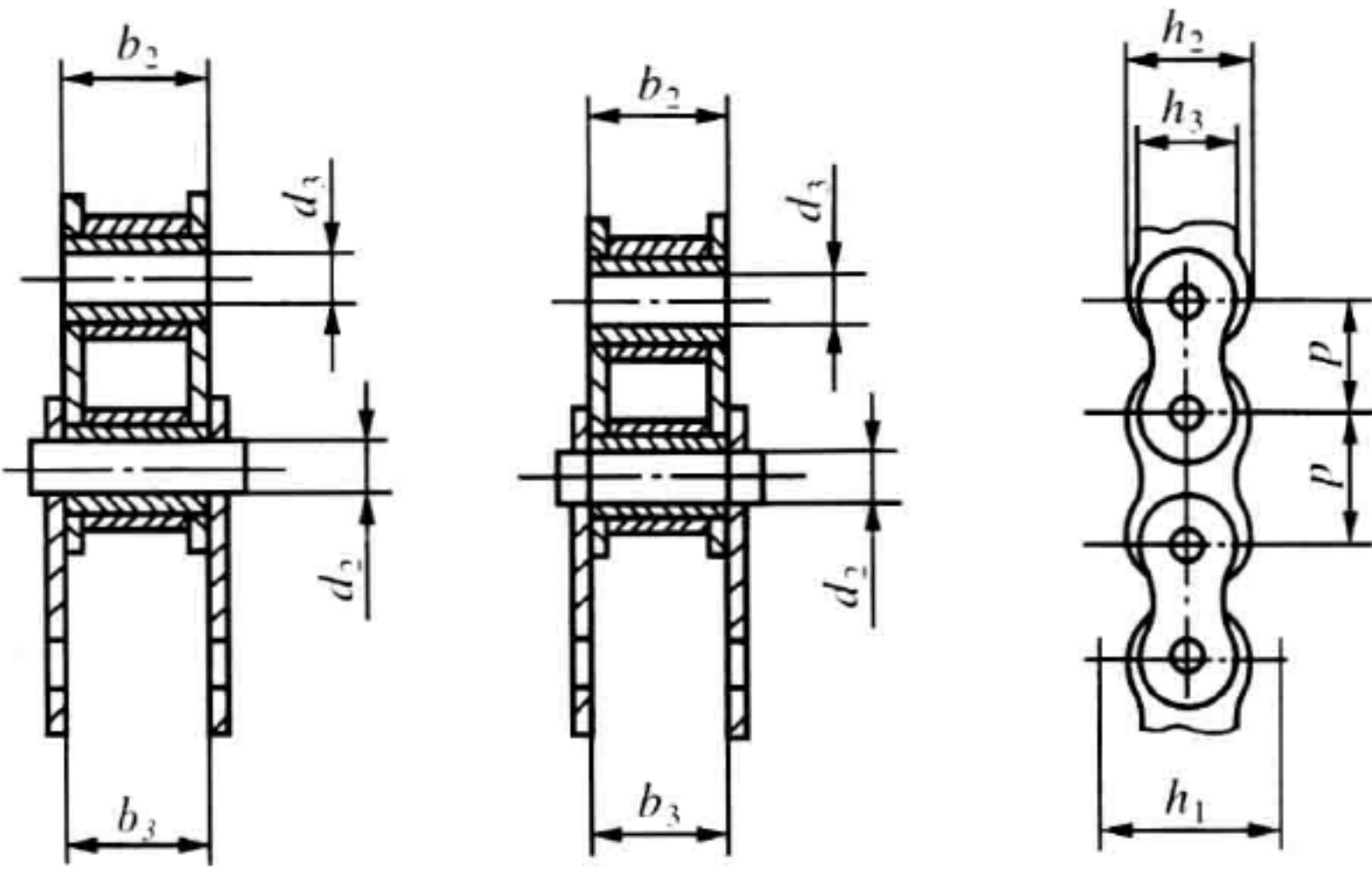


图 17-17



a. 过渡链节



直销轴

带肩销轴

b. 链条剖面

图 17 - 18

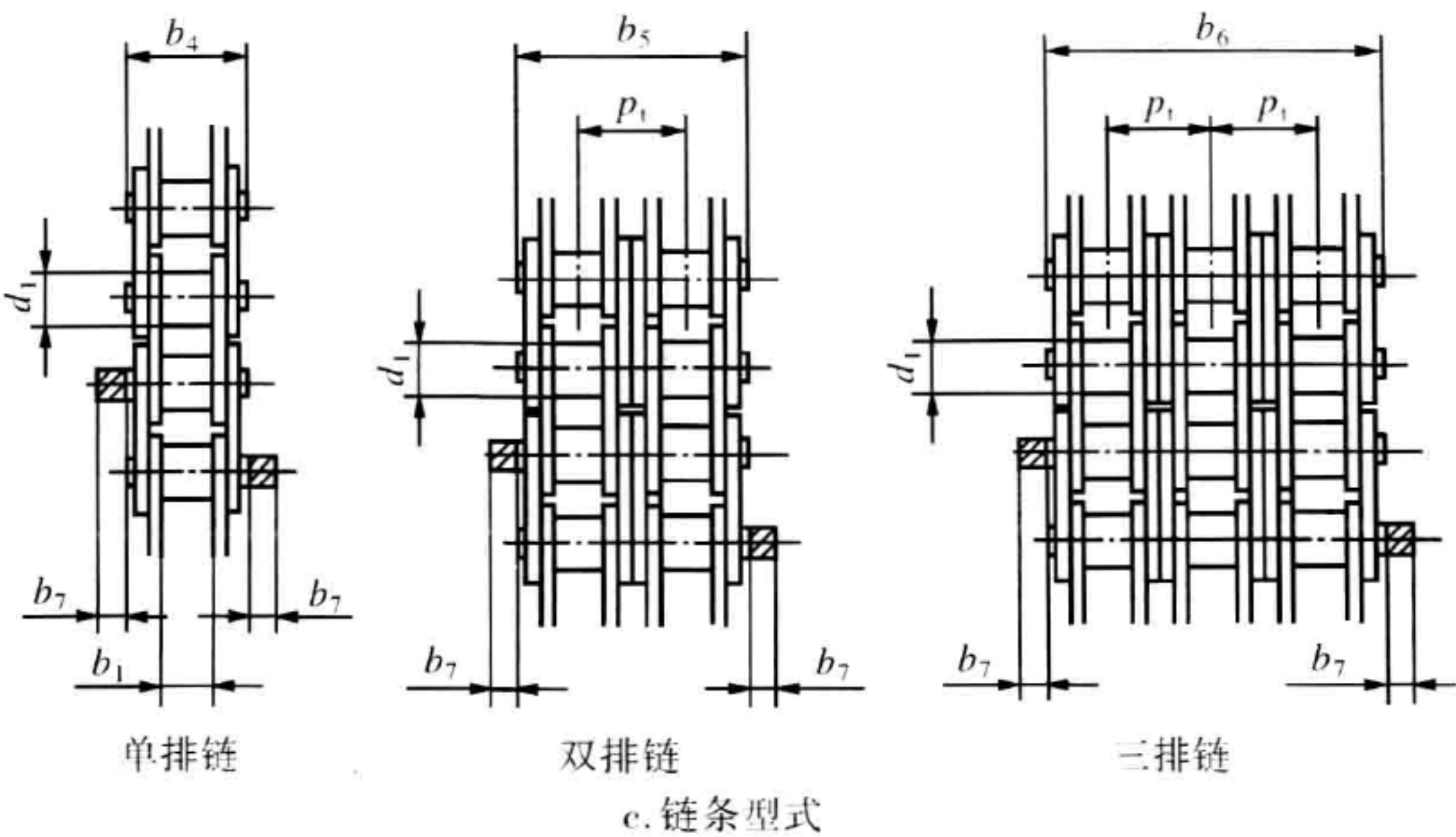


图 17-18 (续)

表 17-18 短节距精密滚子链的规格 (GB/T 1243—2006)

链号	主要尺寸/mm								抗拉强度/kN min		
	节距 p	滚子直 径 d_1 max	内链节 内宽 b_1 min	销轴直 径 d_2 max	排距 p_1	销轴长度 max			单排	双排	三排
						单排	双排	三排			
						b_4	b_5	b_6			
04C	6.35	3.30	3.10	2.31	6.4	9.1	15.5	21.8	3.5	7.0	10.5
06C	9.525	5.08	4.68	3.60	10.13	13.2	23.4	33.5	7.9	15.8	23.7
05B	8	5	3	2.31	5.64	8.6	14.3	19.9	4.4	7.8	11.1
06B	9.525	6.35	5.72	3.28	10.24	13.5	23.8	34	8.9	16.9	24.9
08A	12.7	7.92	7.85	3.98	14.38	17.8	32.3	46.7	13.8	27.6	41.4
08B	12.7	8.51	7.75	4.45	13.92	17	31	44.9	17.8	31.1	44.5
081	12.7	7.75	3.3	3.66	—	10.2	—	—	8	—	—
083	12.7	7.75	4.88	4.09	—	12.9	—	—	11.6	—	—
084	12.7	7.75	4.88	4.09	—	14.8	—	—	15.6	—	—
085	12.7	7.77	6.25	3.58	—	14	—	—	6.7	—	—
10A	15.87	10.16	9.4	5.09	18.11	21.8	39.9	57.9	21.8	43.6	65.4
10B	15.871	10.16	9.65	5.08	16.59	19.6	36.2	52.8	22.2	44.5	66.7

续表

链号	主要尺寸/mm								抗拉强度/kN min		
	节距 p	滚子直 径 d_1 max	内链节 内宽 b_1 min	销轴直 径 d_2 max	排距 p_1	销轴长度 max			单排	双排	三排
						单排	双排	三排			
						b_4	b_5	b_6			
12A	9.05	11.91	2.57	5.96	22.78	26.9	49.8	72.6	31.1	62.3	93.4
12B	19.05	12.07	11.68	5.72	19.46	22.7	42.2	61.7	28.9	57.8	86.7
16A	25.4	15.88	15.75	7.94	29.29	33.5	62.7	91.9	55.6	11.2	166.8
16B	25.4	15.88	17.02	8.28	31.88	36.1	68	99.9	60	106	160
20A	31.75	19.05	18.9	9.54	35.76	41.1	77	113	86.7	173.5	260.2
20B	31.75	19.05	19.56	10.19	36.45	43.2	79.7	116.1	95	170	250
24A	38.1	22.23	25.22	11.11	45.44	50.8	96.3	141.7	124.6	249.1	373.7
24B	38.1	25.4	25.4	14.63	48.36	53.4	101.8	150.2	160	280	425
28A	44.45	25.4	25.22	12.71	48.87	54.9	103.6	152.4	169	338.1	507.1
28B	44.45	27.94	30.99	15.9	59.56	65.1	124.7	184.3	200	360	530
32A	50.8	28.58	31.55	14.9	58.55	65.5	24.2	182.9	222.4	444.8	667.2
32B	50.8	29.21	30.99	17.81	58.55	67.4	126	184.5	250	450	670
36A	57.15	35.71	35.48	17.46	65.84	73.9	140	209	280.2	560.5	840.7
40A	63.5	39.68	37.85	19.85	71.55	80.3	151.9	223.5	347	683.9	1040.9
40B	63.5	39.37	38.1	22.89	72.29	82.6	154.9	227.2	355	630	950
48A	76.2	47.63	47.35	23.81	87.83	95.5	183.4	271.3	500.4	1000.8	1501.3
48B	76.2	48.26	45.72	29.24	91.21	99.1	190.4	281.6	560	1000	1500
56B	88.9	53.98	53.34	34.32	106.6	114.6	221.2	327.8	850	1600	2240
64B	101.6	63.5	60.96	39.4	119.89	130.9	250.8	370.7	1120	2000	3000
72B	114.3	72.39	68.58	44.8	136.27	147.4	283.7	420.0	1400	2500	3750

表 17 - 19 加重系列短节距精密滚子链的规格 (JB/T 3876—1999)

链号	主要尺寸/mm								抗拉强度/kN min		
	节距 p	滚子直 径 d_1 max	内链节 内宽 b_1 min	销轴直 径 d_2 max	排距 p_1	销轴长度 max			单排	双排	三排
						单排	双排	三排			
						b_4	b_5	b_6			
60H	19.05	11.91	12.57	5.96	26.11	30.2	56.3	82.4	31.3	62.6	93.9

续表

链号	主要尺寸/mm								抗拉强度/kN min		
	节距 p	滚子直 径 d_1 max	内链节 内宽 b_1 min	销轴直 径 d_2 max	排距 p_1	销轴长度 max			单排	双排	三排
						单排	双排	三排			
						b_4	b_5	b_6			
80H	25.40	15.88	15.75	7.94	32.59	37.4	70.0	102.6	55.6	112.2	166.8
100H	31.75	19.05	18.90	9.54	39.09	44.5	83.6	122.7	87.0	174.0	261.0
120H	38.10	22.23	25.22	11.11	48.87	55.0	103.9	152.8	125.0	250.0	375.0
140H	44.45	25.40	25.22	12.71	52.20	59.0	111.2	163.4	170.0	340.0	510.0
160H	50.80	28.58	31.55	14.29	61.90	69.4	131.3	193.2	223.0	446.0	669.0
180H	57.15	35.71	35.48	17.46	69.16	77.3	146.5	215.7	281.0	562.0	843.0
200H	63.50	39.68	37.85	19.85	78.31	87.1	165.4	243.7	347.0	694.0	1041.0
240H	76.20	47.63	47.35	23.81	101.22	111.4	212.6	313.8	500.0	1000.0	1500.0

2. 传动用齿形链

传动用齿形链装于两链轮之间，用于传递运动及扭矩。与滚子链相比，齿形链传动平稳，无噪声，承受冲击性能好，工作可靠。



a. 外导式齿形链



b. 内导式齿形链

图 17 - 19



c. 典型的连片结构

图 17-19 (续)

表 17-20 传动用齿形链的规格 (GB/T 10855—2003)

链号	结构参数				质量/ (kg/m)	最低破坏 载荷/kN
	节距/mm	链宽/mm	链板数/个	导板型式		
CL06	9.525	13.5	9	外	0.6	10
		16.5	11		0.73	12.50
		19.6	13	内	0.85	14.70
		22.5	15		1.0	17.50
		28.5	19		1.26	22.50
		34.5	23		1.53	27.50
		40.5	27		1.79	32.50
		46.5	31		2.06	37.50
		52.5	35		2.33	42.50
CL08	12.070	19.5	13	外	1.15	22.93
		22.5	15		1.33	26.85
		25.5	17		1.50	30.67
		28.5	19	内	1.68	34.49
		34.5	23		2.04	42.14
		40.5	27		2.39	49.78
		46.5	31		2.74	57.43
		52.5	35		3.10	65.07
		58.5	39		3.45	74.3
		64.5	43		3.81	82.1
		70.5	47		4.61	89.9

续表

链号	结构参数				质量/ (kg/m)	最低破坏 载荷/kN
	节距/mm	链宽/mm	链板数/个	导板型式		
CL10	15.85	30	15	内	2.21	44.69
		38	19		2.80	57.43
		46	27		3.39	70.27
		54	27		3.99	83.01
		62	31		4.58	95.75
		70	35		5.17	108.78
		78	39		5.76	121.52
CL12	19.05	38	19	内	3.37	68.99
		46	23		4.08	84.28
		54	27		4.78	99.96
		62	31		5.50	114.66
		70	35		6.20	130.34
		78	39		6.91	149
		86	43		7.62	164
		94	47		8.33	180
CL16	25.40	45	15	内	5.31	111
		51	17		6.02	125
		57	19		6.73	141
		69	23		8.15	172
		81	27		9.57	203
		93	31		10.98	235
		105	35		12.41	265
		117	39		13.82	297
CL20	31.75	57	19	内	8.42	165
		69	23		10.19	201
		81	27		11.96	237
		93	31		13.73	273
		105	35		15.50	310
		117	39		17.27	346

续表

链号	结构参数				质量/ (kg/m)	最低破坏 载荷/kN
	节距/mm	链宽/mm	链板数/个	导板型式		
CL24	38.10	69	23	内	12.22	241
		81	27		14.35	285
		93	31		16.48	328
		105	35		18.61	371
		117	39		20.73	415
		129	43		22.86	458
		141	47		24.99	502

注：①齿楔角为60°。
②按铰链型式可分圆销式（X）、轴瓦式（Z）和滚柱式（G）三种。
③导片型式代号：内导式N，外导式W。

3. 水平翼板滚子链

水平翼板滚子链用于直线输送物品。

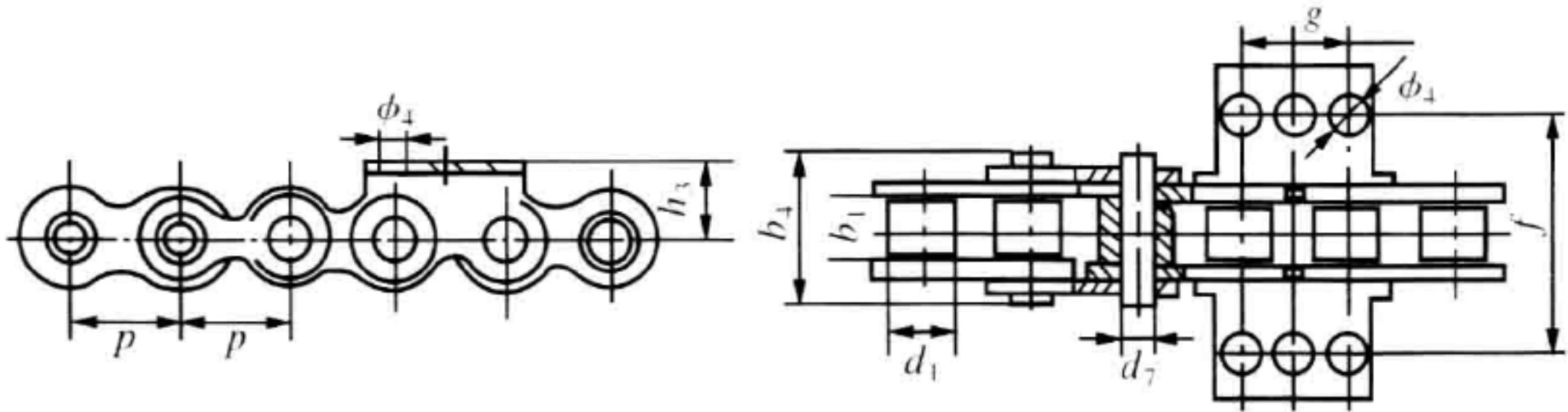


图 17-20

表 17-21 水平翼板滚子链的规格

ISO 链号	国家 标准 代号	结构参数/mm									最低破 坏载荷 /kN
		节距 <i>p</i>	滚子 直径 <i>d</i> ₁	内节 内宽 <i>b</i> ₁	销轴 直径 <i>d</i> ₇	销轴 长度 <i>b</i> ₄	翼板 孔径 <i>φ</i> ₄	翼板 孔距 <i>g</i>	横向 孔距 <i>f</i>	平台 高度 <i>h</i> ₃	
08F	08B	12.700	8.51	7.75	4.45	17.00	4.5	12.70	25.40	8.9	17.83
10A	10A	15.875	10.16	9.40	5.08	21.80	5.5	15.88	31.75	10.3	21.76
12A	12A	19.050	11.91	12.57	5.94	26.90	5.5	19.05	38.10	11.9	31.16
16A	16A	25.400	15.88	15.75	7.92	33.50	6.6	25.40	50.80	15.9	55.57
20A	20A	31.750	19.05	18.90	9.53	41.20	9.2	31.75	63.50	19.8	86.73

续表

ISO 链号	国家 标准 代号	结构参数/mm									最低破 坏载荷 /kN
		节距 p	滚子 直径 d_1	内节 内宽 b_1	销轴 直径 d_7	销轴 长度 b_4	翼板 孔径 ϕ_4	翼板 孔距 g	横向 孔距 f	平台 高度 h_3	
24A	24A	38.100	22.21	25.22	11.10	50.80	11.0	38.10	76.20	23.0	124.6
28A	28A	44.450	25.40	25.22	12.70	54.90	11.4	44.45	88.90	28.6	168.95
32A	32A	50.800	28.58	31.55	14.27	65.50	13.1	50.80	101.60	31.8	222.26

注：有双侧水平翼板附件与单侧水平翼板附件，供订货时选用。

4. 直立翼板滚子链

直立翼板滚子链用于直线输送物品。

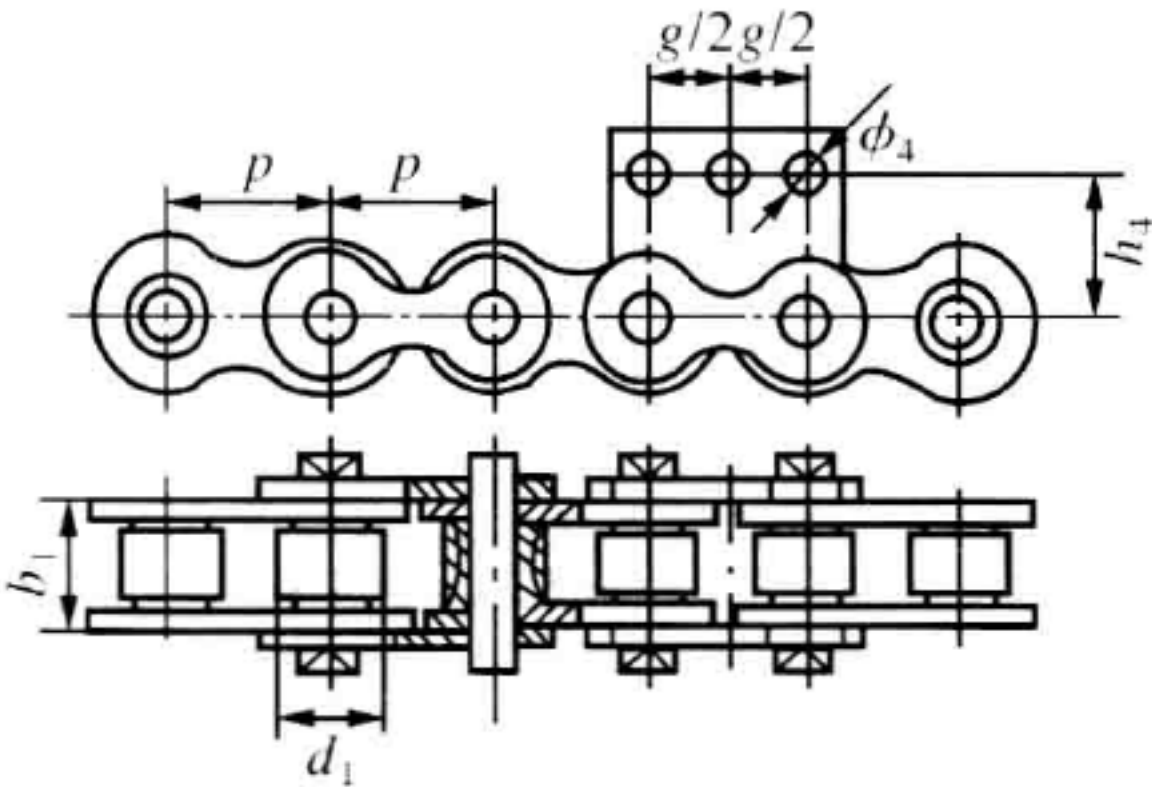


图 17-21

表 17-22 直立翼板滚子链的规格

ISO 链号	结构参数/mm						最低 破坏 载荷 /kN
	节距 p	滚子 直径 d	内节 内宽 b_1	翼板 孔径 ϕ_4	翼板 孔距 g	翼板孔 高度 h_4	
08B	12.070	8.51	7.75	4.5	12.70	8.90	182.00
10A	15.875	10.16	9.40	5.5	15.88	10.30	222.00
12A	19.005	11.91	12.57	6.6	19.05	11.90	318.00

注：有双侧直立翼板附件与单侧直立翼板附件，供订货时选用。

5. 弯板套筒链

弯板套筒链用作输送链。

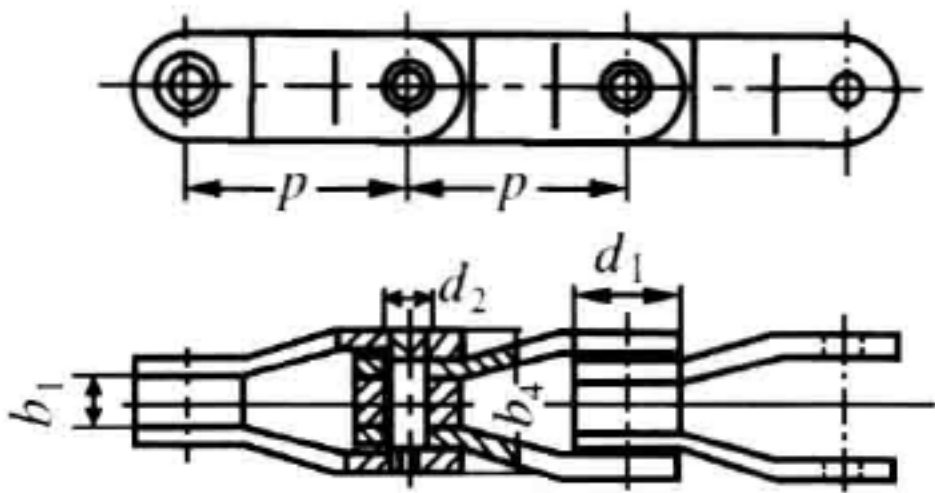


图 17 - 22

表 17 - 23 弯板套筒链的规格

结构参数/mm					质量 (kg/m)	最低破坏 载荷/kN
节距 p	套简直 径 d_1	窄端内 宽 b_1	销轴直 径 d_2	销轴长 度 b_4		
62.5	30	13.5	11	42	5.04	62.72

6. 框型易拆链

框型易拆链用作输送链。

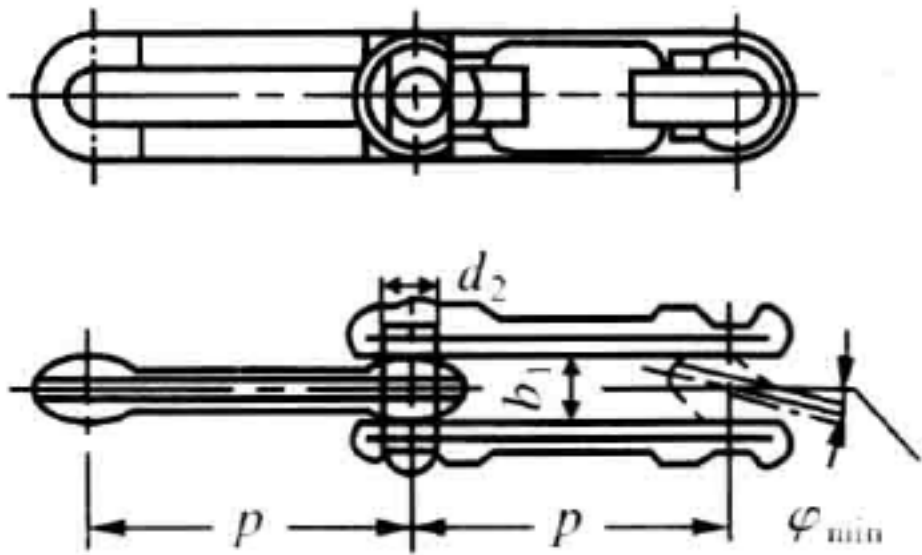


图 17 - 23

表 17 - 24 框型易拆链的规格

结构参数/mm			转角 $\varphi_{\min}/(^{\circ})$	质量/ (kg/m)	最低破坏载荷 /kN
节距 p	框板内宽 b_1	销轴直径 d_2			
80	22	14	3 ~ 16	7.58	14.70
100 (a)	26	16	3 ~ 16	—	98.00
100 (b)	26	17	3 ~ 16	9.30	196.00
160	37	24	3 ~ 16	11.30	245.00

7. 铰链平顶链

铰链平顶链用作输送链。

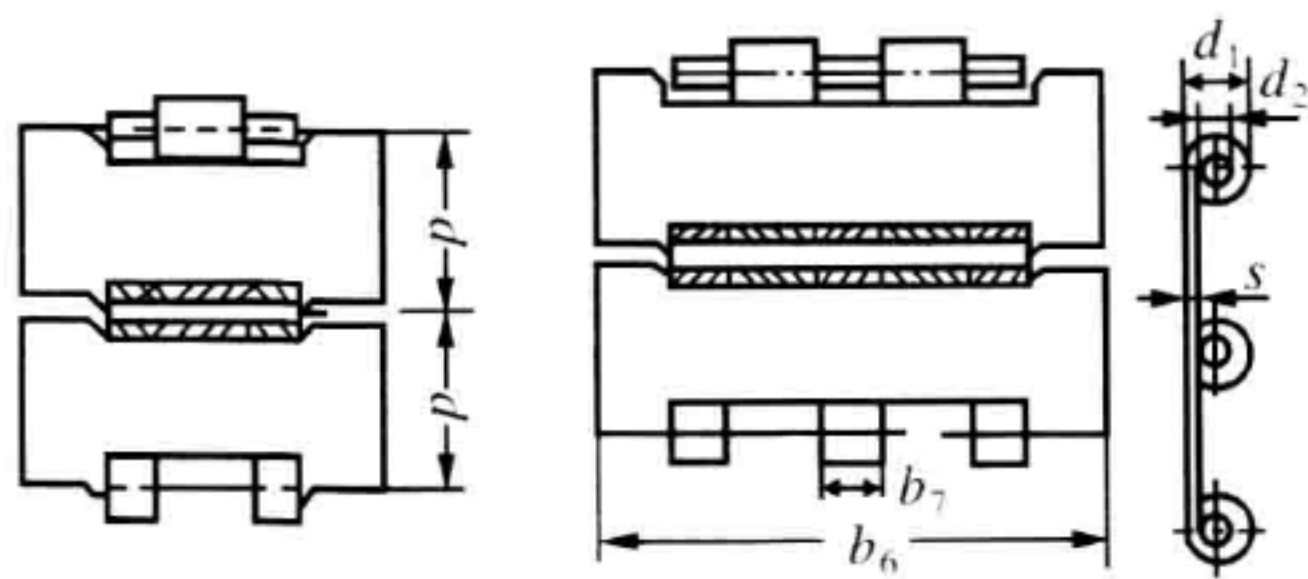


图 17-24

表 17-25 铰链平顶链的规格

结构参数/mm						质量 / (kg/m)	最低破坏 载荷/kN
节距 p	铰链卷 外径 b_1	销轴直径 d_2	板厚 s	链板宽度 b_6	中央固定 卷外宽 b_7		
25.4	12.0	6	3.0	98	20	2.60	9.80
36.0	11.2	6	2.5	90	19	3.10	1 级 7.84
38.1	12.0	6	3.0	82	20	2.82	2 级 6.13

注：1 级、2 级是根据不锈钢抗拉强度而定的。

8. 标准长节距输送链

标准长节距输送链用作输送链。

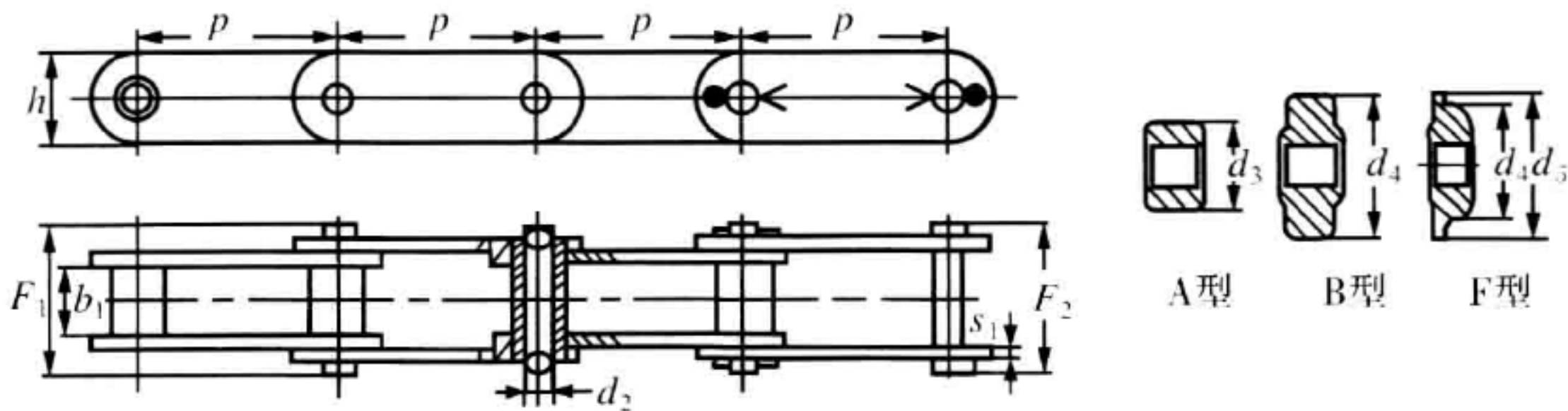


图 17-25

表 17-26 标准长节距输送链的规格 (单位: mm)

链号	选用范围	最小 b_1	最大 d_2	A 型 d_3	B 型 d_4	F 型 d_4/d_5	最大 F_1	最大 F_2	最大 h	最大 h_1	s_1
M20	40, 50, 63, 80, 100, 125, 160	15	9.0	12.5	25	25/30	35	39	19	16	2.5

续表

链号	选用范围	最小 b_1	最大 d_2	A 型 d_3	B 型 d_4	F 型 d_4/d_5	最大 F_1	最大 F_2	最大 h	最大 h_1	s_1
M28	50, 63, 80, 100, 125, 160, 200	17	10.0	15.0	30	30/36	40	56	21	20	3.0
M40	63, 80, 100, 125, 160, 200, 250	19	12.5	18.0	36	36/42	45	63	26	22.5	3.5
M56	63, 80, 100, 125, 160, 200, 250	23	15.0	21.0	42	42/50	52	72	31	30	4.0
M80	80, 100, 125, 160, 200, 250, 315	27	18.0	25.0	50	50/60	62	86	36	32.5	5.0
M112	80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400	31	21.0	30.0	60	60/70	73	101	41	40	6.0
M160	100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500	36	25.0	36.0	70	70/85	85	117	51	45	7.0
M224	125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630	42	30.0	42.0	85	85/100	98	134	62	60	8.0
M315	160, 200, 250, 315, 400, 500, 630	47	36.0	50.0	100	100/120	12	154	72	65	10.0
M450	200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000	55	42.0	60.0	120	120/140	35	185	82	80	12.0
M630	250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000	65	50.0	70.0	140	140/170	54	214	103	90	14.0
M900	250, 315, 400, 500, 630, 800	76	60.0	85.0	170	170/210	80	254	123	120	16.0

9. 叠片式无级变速链

叠片式无级变速链用于无级变速传动。

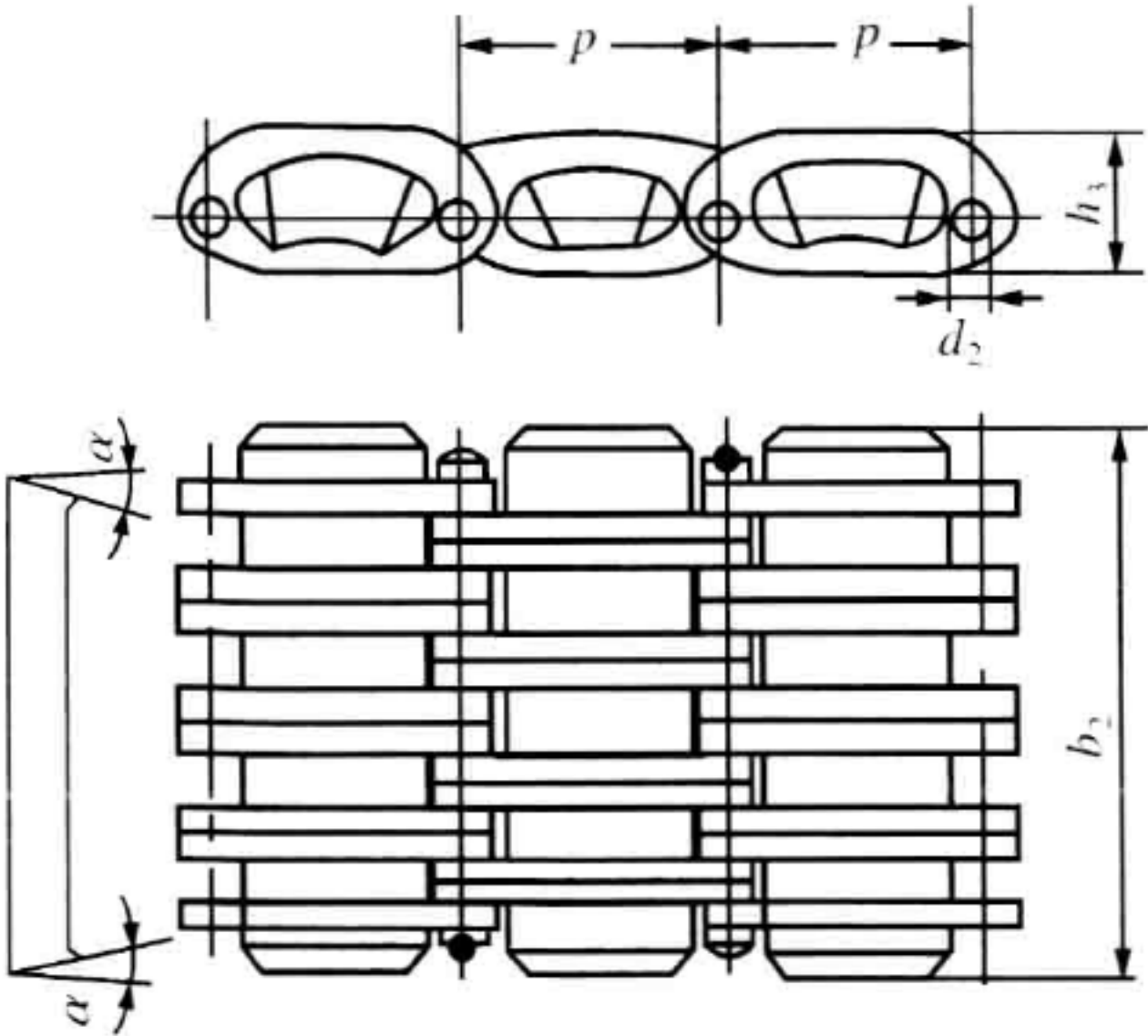


图 17-26

表 17-27 叠片式无级变速链的规格

编号	结构参数/mm						最小极限拉伸 载荷 /kN	质量/ (kg/m)
	节距 p	链板 宽度 h_3	销轴 直径 b_2	摩擦 片长 度 b_2	摩擦 片斜 角/(°)	节数		
IV-12-P-25	25	13.5	3	37.7	15	25	19.6	2.23
IV-12-P-28	28.6	16	3	44.2	15	26	36.8	3.04
IV-12-P-36	36	20.5	4	58.5	15	26	49.0	5.54

10. 夹持链

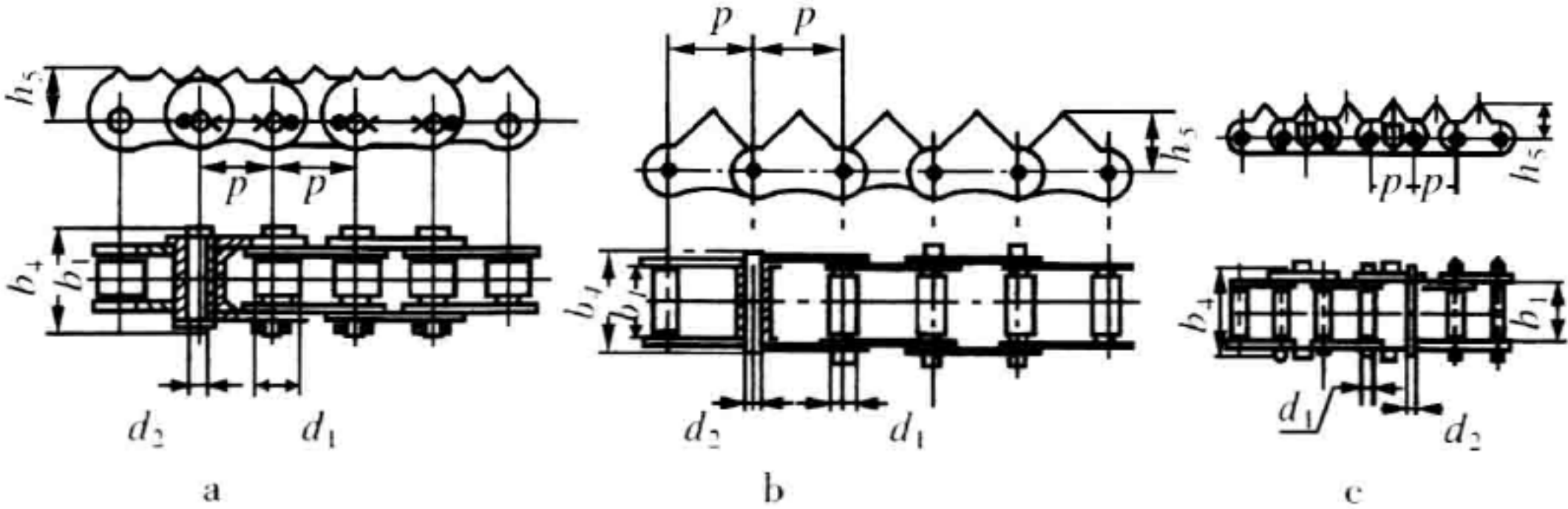


图 17-27

表 17-28 夹持链的规格

类型	编号	结构参数/mm						最小极限 拉伸载荷 /kN
		节距 p	滚子 直径 d_1	内链 节内 宽 b_1	销轴 直径 d_2	销轴 长度 b_4	夹持 齿高 度 h_5	
林业夹持链	Ⅳ-4-P-508	50.8	28.58	31.75	14.27	73.4	35	222.4
农机夹持链	Ⅳ-1-P-317	31.75	10.16	9.4	5.08	21.3		21.8
	Ⅳ-1-P-35a	35	11	30	5.95	39.5		19.6
	Ⅳ-1-P-35b	35	14.4	59	7.94	20.45		22.6
	Ⅳ-1-P-35c	35	14.4	45	7.94			22.6
	Ⅳ-1-P-35d	35	14.4	45	8.5	56.5		22.6
农机侧弯头 夹持链	Ⅳ-2-P-35	35	12	47	6	60.2		22.6

11. 方框链

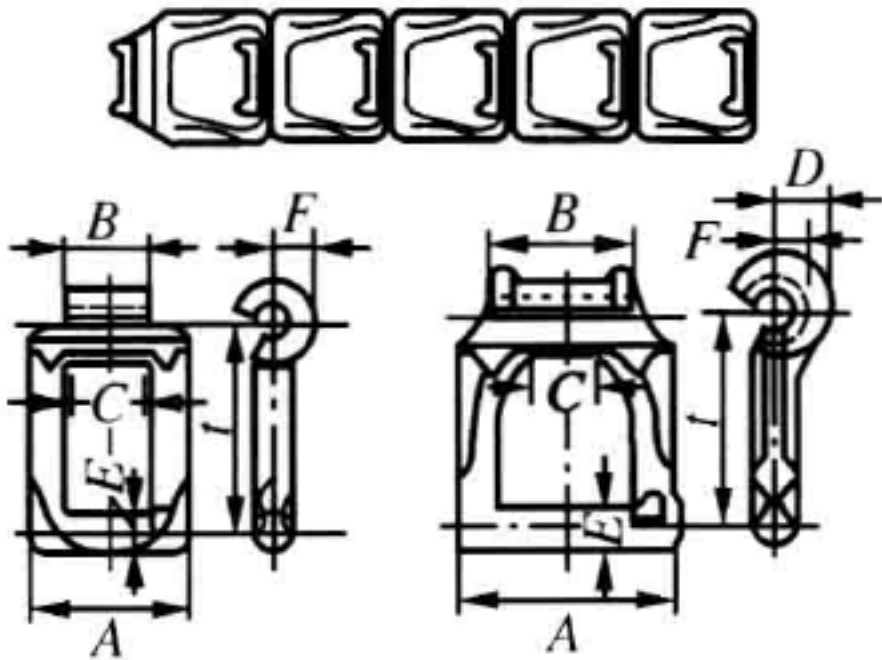


图 17-28

表 17-29 方框链的规格

链号	节距 t /mm	每 10m 的 近似只数	尺寸/mm					
			A	B	C	D	E	F
25	22.911	436	19.84	10.32	9.53	—	3.57	5.16
32	29.312	314	24.61	14.68	12.70	—	4.37	6.35
33	35.408	282	26.19	15.48	12.70	—	4.37	6.35
34	35.509	282	29.37	17.46	12.70	—	4.76	6.75
42	34.925	289	32.54	19.05	15.88	—	5.56	7.14
45	41.402	243	33.34	19.84	17.46	—	5.56	7.54

续表

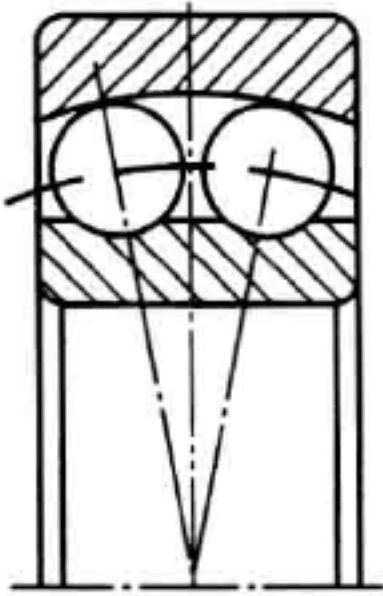
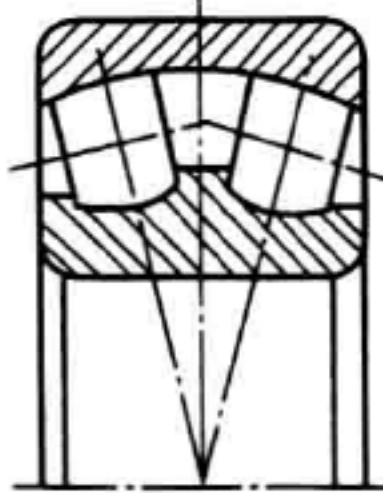
链号	节距 <i>t</i> /mm	每 10m 的 近似只数	尺寸/mm					
			<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>
50	35.052	285	34.13	19.05	15.88	—	6.75	7.94
51	29.337	314	31.75	16.67	14.29	—	6.75	9.13
52	38.252	262	38.89	20.64	15.88	—	6.75	8.73
55	41.427	243	35.72	19.84	17.46	—	6.75	9.13
57	58.623	171	46.04	27.78	17.46	—	6.75	10.32
62	42.012	239	42.07	24.61	20.64	—	7.94	10.72
66	51.130	197	46.04	27.78	23.81	—	7.94	10.72
67	58.623	171	51.59	34.93	17.46	13.49	7.94	10.32
75	66.269	151	53.18	25.58	23.81	—	9.92	12.30
77	58.344	171	56.36	36.51	17.46	15.48	9.53	9.13

第 18 章 支承件

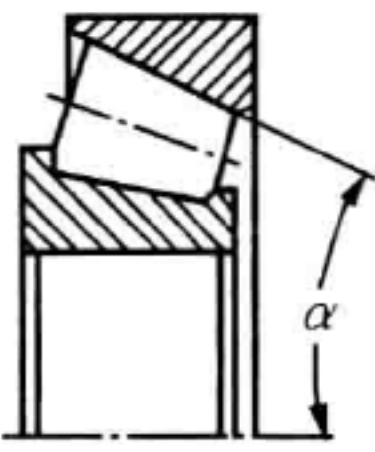
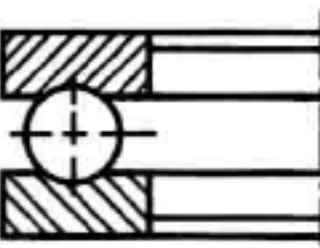
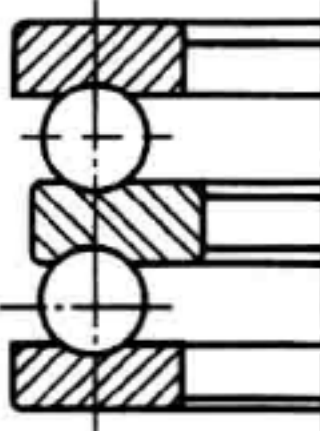
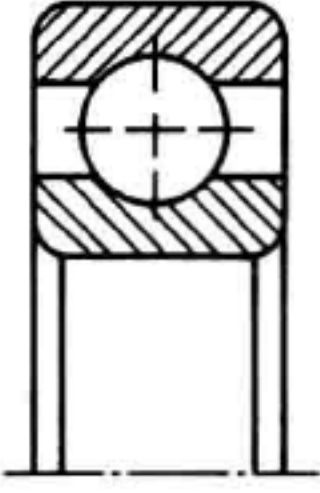
18.1 滚动轴承及其附件

1. 常用滚动轴承的类型、性能 and 特点

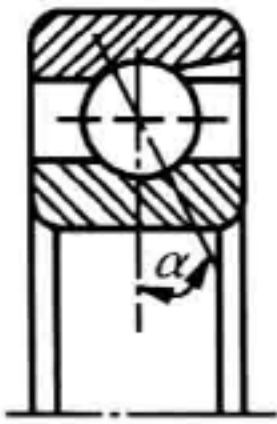
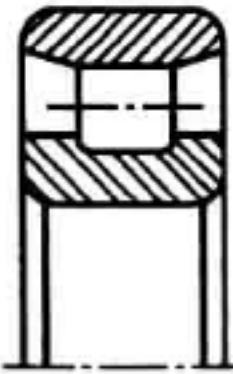

表 18 - 1 常用滚动轴承的类型、性能 and 特点

类型 代号	简图	名称	结构 代号	基本额 定动载 荷比①	极限 转速 比②	轴向 承载 能力	轴向 限位 能力③	性能和特点
1 (1)④		调心球轴 承	10000 (1000)④	0.6 ~ 0.9	中	少量	I	由于外围滚道表面是以轴承中点为中心的球面，能自动调心，允许内圈（轴）对外圈（外壳）轴线偏斜量为 2° ~ 3°，一般不宜承受纯轴向载荷
2 (3,9)		调心滚子 轴承	2000 (3000)	1.8 ~ 4	低	少量	I	与调心球轴承相同，但具有较大的径向承载能力，允许内圈对外圈轴线偏斜量为 1.5° ~ 2.5°

续表

类型 代号	简图	名称	结构 代号	基本额 定动载 荷比 ^①	极限 转速 比 ^②	轴向 承载 能力	轴向 限位 能力 ^③	性能和特点
3 (7)		圆锥滚子 轴承 $\alpha = 10^\circ \sim 18^\circ$	30000 (7000)	1.5 ~ 2.5	中	较大	Ⅱ	可以同时承受径向载 荷及轴向载荷 (30000 型以径向载荷为主, 30000B 型以轴向载荷为主), 外圈可分离, 安 装时可调整轴承的游 隙, 一般成对使用
		大锥角圆 锥滚子轴 承 $\alpha = 27^\circ \sim 30^\circ$	30000B (27000)	1.1 ~ 2.1	中	很大	I	为了防止钢球与滚道 之间的滑动, 工作时必 须加有一定的轴向载 荷。高速时离心力大, 钢球与保持架磨损, 发 热严重, 寿命降低, 故 极限转速很低。轴线必 须与轴承座底面垂直, 载荷必须与轴线重合, 以保证钢球载荷的均匀 分配
5 (8)		推力球轴 承	51000 (8000)	I	低	只能承 受单向 的轴向 载荷	I	
		双向推力 球轴承	52000 (38000)	I	低	能承受 双向的 轴向载 荷	I	
6 (0)		深沟球轴 承	60000 ^⑤ (0000)	I	高	少量	I	主要承受径向载荷, 也可同时承受小的轴向 载荷, 当量摩擦系数最 小, 在高转速时可用来 承受纯轴向载荷, 工作 中允许内、外圈轴线偏 斜量为 $8' \sim 16'$, 大量 生产, 价格最低
7 (6)		角接触球 轴承 ^⑥	70000C (36000) $\alpha = 15^\circ$	1.0 ~ 1.4	高	一般	Ⅱ	

续表

类型 代号	简图	名称	结构 代号	基本额 定动载 荷比①	极限 转速 比②	轴向 承载 能力	轴向 限位 能力③	性能和特点
7 (6)		角接触球 轴承⑥	70000AC (46000) $\alpha = 25^\circ$	1.0 ~ 1.3	高	较大	Ⅱ	可以同时承受径向载 荷及轴向载荷,也可以 单独承受轴向载荷,能 在较高转速下正常工 作。由于一个轴承只能 承受单向的轴向力,一 般成对使用。承受轴向 载荷的能力由接触角决 定,接触角大的承受轴 向载荷的能力高
			70000B (66000) $\alpha = 40^\circ$	1.0 ~ 1.2		更大		
N (2)		外圈无挡 边的圆柱 滚子轴承	N0000 (2000)	1.5 ~ 3	高	无	Ⅲ	外圈(或内圈)可以 分离,故不能承受轴向 载荷,滚子由内圈(或 外圈)的挡边轴向定位, 工作时允许内、外圈有 少量的轴向错动。有较 大的径向承载能力,但 内外圈轴线的允许偏斜 量很小(2'~4')。还可 以不带外圈或内圈
NA (4)		滚针轴承	NA0000 (544000)	—	低	无	Ⅲ	在同样内径条件下, 与其他类型轴承相比, 外径最小,内圈或外圈 可以分离,工作时允许 内、外圈有少量的轴向 错动,有较大的径向承 载能力,一般不带保持 架,摩擦系数大

注：①基本额定动载荷比：指同一尺寸系列（直径及宽度）各种类型和结构形式的轴承的基本额定动载荷与单列深沟球轴承（推力轴承则与单向推力球轴承）的基本额定动载荷之比。

②极限转速比：指同一尺寸系列 0 级公差的各类轴承脂润滑时的极限转速与单列深沟球轴承脂润滑时的极限转速之比，高表示单列深沟球轴承极限转速的 90% ~ 100%，中表示单列深沟球轴承极限转速的 60% ~ 90%，低表示单列深沟球轴承极限转速的 60% 以下。

③轴向限位能力：Ⅰ表示轴的双向轴向位移限制在轴承的轴向游隙范围以内，Ⅱ表示限制轴的单向轴向位移，Ⅲ表示不限制轴的轴向位移。

④括号中标出的是对应的旧代号。

⑤双列深沟球轴承类型代号为 4。

⑥双列角接触球轴承类型代号为 0。

2. 深沟球轴承

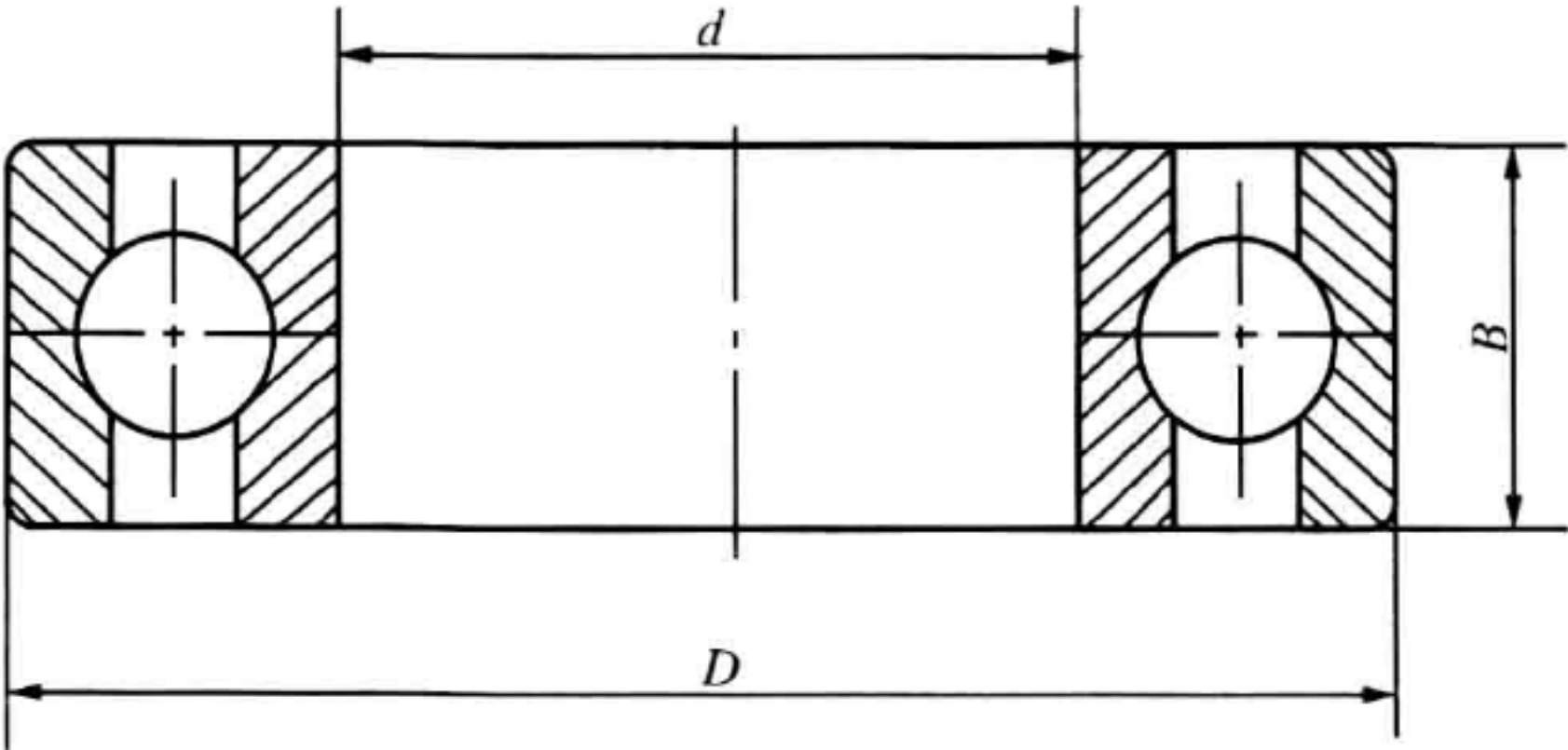


图 18 - 1

表 18 - 2 深沟球轴承的规格 (GB/T 276—2013) (单位: mm)

轴承代号 (6000 型)	外形尺寸			轴承代号 (6000 型)	外形尺寸		
	d	D	B		d	D	B
10 系列				10 系列			
604	4	12	4	6017	85	130	22
605	5	14	5	6018	90	140	24
606	6	17	6	6019	95	145	24
607	7	19	6	6020	100	150	24
608	8	22	7	6021	105	160	26
609	9	24	7	6022	110	170	28
6000	10	26	8	6024	120	180	28
6001	12	28	8	6026	130	200	33
6002	15	32	9	6028	140	210	33
6003	17	35	10	6030	150	225	35
6004	20	42	12	6032	160	240	38
6005	25	47	12	6034	170	260	42
6006	30	55	13	6036	180	280	46
6007	35	62	14	6038	190	290	46
6008	40	68	15	6040	200	310	51
6009	45	75	16	6044	220	340	56
6010	50	80	16	6048	240	360	56
6011	55	90	18	6052	260	400	65

续表

轴承代号 (6000 型)	外形尺寸			轴承代号 (6000 型)	外形尺寸		
	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>		<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>
10 系列				10 系列			
6012	60	95	18	6056	280	420	65
6013	65	100	18	6060	300	460	74
6014	70	110	20	6064	320	480	74
6015	75	115	20	6068	340	520	82
6016	80	125	22	6072	360	540	82
02 系列				02 系列			
623	3	10	4	6214	70	125	24
624	4	13	5	6215	75	130	25
625	5	16	5	6216	80	140	26
626	6	19	6	6217	85	150	28
627	7	22	7	6218	90	160	30
628	8	24	8	6219	95	170	32
629	9	26	8	6220	100	180	34
6200	10	30	9	6221	105	190	36
6201	12	32	10	6222	110	200	38
6202	15	35	11	6224	120	215	40
6203	17	40	12	6226	130	230	40
6204	20	47	14	6228	140	250	42
6205	25	52	15	6230	150	270	45
6206	30	62	16	6232	160	290	48
6207	35	72	17	6234	170	310	52
6208	40	80	18	6236	180	320	52
6209	45	85	19	6238	190	340	55
6210	50	90	20	6240	200	360	58
6211	55	100	21	6244	220	400	65
6212	60	110	22	6248	240	440	72
6213	65	120	23				

续表

轴承代号 (6000 型)	外形尺寸			轴承代号 (6000 型)	外形尺寸		
	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>		<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>
03 系列				03 系列			
633	3	13	5	6313	65	140	33
634	4	16	5	6314	70	150	35
635	5	19	6	6315	75	160	37
6300	10	35	11	6316	80	170	39
6301	12	37	12	6317	85	180	41
6302	15	42	13	6318	90	190	43
6303	17	47	14	6319	95	200	45
6304	20	52	15	6320	100	215	47
6305	25	62	17	6321	105	225	49
6306	30	72	19	6322	110	240	50
6307	35	80	21	6324	120	260	55
6308	40	90	23	6326	130	280	58
6309	45	100	25	6328	140	300	62
6310	50	110	27	6330	150	320	65
6311	55	120	29	6332	160	340	68
6312	60	130	31	6334	170	360	72
04 系列 [重 (4) 窄系列]				04 系列 [重 (4) 窄系列]			
6403	17	62	17	6412	60	150	35
6404	20	72	19	6413	65	160	37
6405	25	80	21	6414	70	180	42
6406	30	90	23	6415	75	190	45
6407	35	100	25	6416	80	200	48
6408	40	110	27	6417	85	210	52
6409	45	120	29	6418	90	225	54
6410	50	130	31	6420	100	250	58
6411	55	140	33	6422	110	280	65

3. 调心球轴承

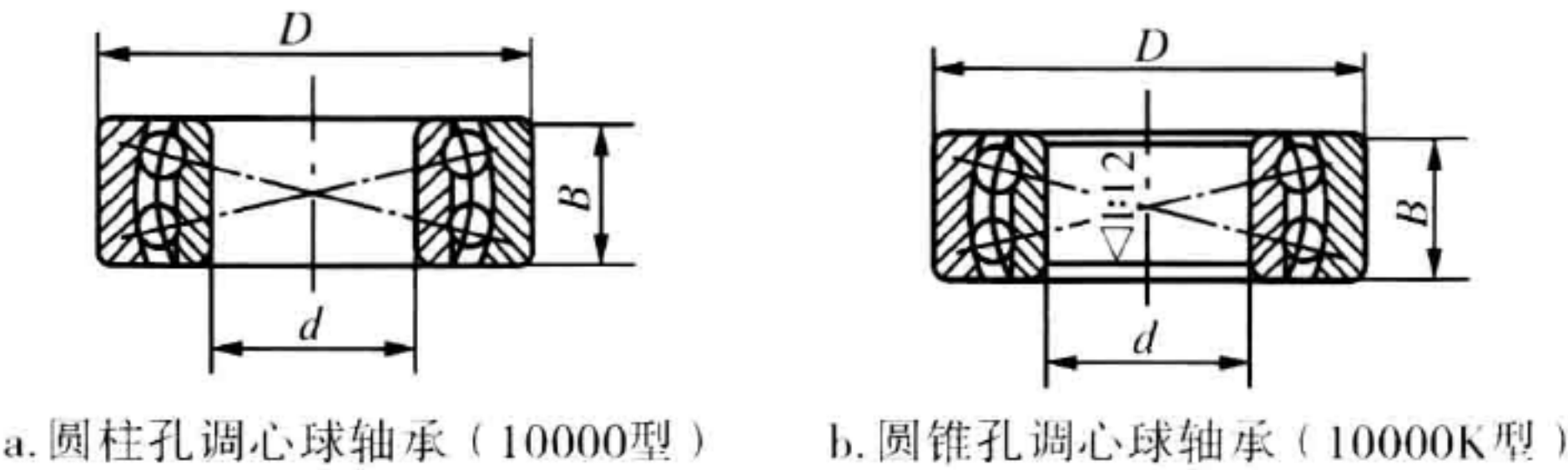


图 18 - 2

表 18 - 3 调心球轴承的规格（GB/T 281—2013）（单位：mm）

轴承型号		外形尺寸			轴承型号		外形尺寸		
10000 型	10000K 型	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	10000 型	10000K 型	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>
02 系列 [轻 (2) 窄系列]					02 系列 [轻 (2) 窄系列]				
126	—	6	19	6	1210	1210K	50	90	20
127	—	7	22	7	1211	1211K	55	100	21
129	—	9	26	8	1212	1212K	60	110	22
1200	1200K	10	30	9	1213	1213K	65	120	23
1201	1201K	12	32	10	1214	1214K	70	125	24
1202	1202K	15	35	11	1215	1215K	75	130	25
1203	1203K	17	40	12	1216	1216K	80	140	26
1204	1204K	20	47	14	1217	1217K	85	150	28
1205	1205K	25	52	15	1218	1218K	90	160	30
1206	1206K	30	62	16	1219	1219K	95	170	32
1207	1207K	35	72	17	1220	1220K	100	180	34
1208	1208K	40	80	18	1221	1221K	105	190	36
1209	1209K	45	85	19	1222	1222K	110	200	38
03 系列 [中 (3) 窄系列]					03 系列 [中 (3) 窄系列]				
135	—	5	19	6	1311	1311K	55	120	29
1300	1300K	10	35	11	1312	1312K	60	130	31
1301	1301K	12	37	12	1313	1313K	65	140	33
1302	1302K	15	42	13	1314	1314K	70	150	35
1303	1303K	17	47	14	1315	1315K	75	160	37
1304	1304K	20	52	15	1316	1316K	80	170	39

续表

轴承型号		外形尺寸			轴承型号		外形尺寸		
10000 型	10000K 型	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	10000 型	10000K 型	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>
03 系列 [中 (3) 窄系列]					03 系列 [中 (3) 窄系列]				
1305	1305K	25	62	17	1317	1317K	85	180	41
1306	1306K	30	72	19	1318	1318K	90	190	43
1307	1307K	35	80	21	1319	1319K	95	200	45
1308	1308K	40	90	23	1320	1320K	100	215	47
1309	1309K	45	100	25	1321	1321K	105	225	49
1310	1310K	50	110	27	1322	1322K	110	240	50
22 系列 [轻宽 (5) 系列]					22 系列 [轻宽 (5) 系列]				
2200	—	10	30	14	2212	2212K	60	110	28
2201	—	12	32	14	2213	2213K	65	120	31
2202	2202K	15	35	14	2214	2214K	70	125	31
2203	2203K	17	40	16	2215	2215K	75	130	31
2204	2204K	20	47	18	2216	2216K	80	140	33
2205	2205K	25	52	18	2217	2217K	85	150	36
2206	2206K	30	62	20	2218	2218K	90	160	40
2207	2207K	35	72	23	2219	2219K	95	170	43
2208	2208K	40	80	23	2220	2220K	100	180	46
2209	2209K	45	85	23	2221	2221K	105	190	50
2210	2210K	50	90	23	2222	2222K	110	200	53
2211	2211K	55	100	25					
23 系列					23 系列				
2300	—	10	35	17	2312	2312K	60	130	46
2301	—	12	37	17	2313	2313K	65	140	48
2302	—	15	42	17	2314	2314K	70	150	51
2303	—	17	47	19	2315	2315K	75	160	55
2304	2304K	20	52	21	2316	2316K	80	170	58
2305	2305K	25	62	24	2317	2317K	85	180	60
2306	2306K	30	72	27	2318	2318K	90	190	64
2307	2307K	35	80	31	2319	2319K	95	200	67
2308	2308K	40	90	33	2320	2320K	100	215	73
2309	2309K	45	100	36	2321	2321K	105	225	77

续表

轴承型号		外形尺寸			轴承型号		外形尺寸		
10000 型	10000K 型	d	D	B	10000 型	10000K 型	d	D	B
23 系列					23 系列				
2310	2310K	50	110	40	2322	2322K	110	240	80
2311	2311K	55	120	43					

4. 圆柱滚子轴承

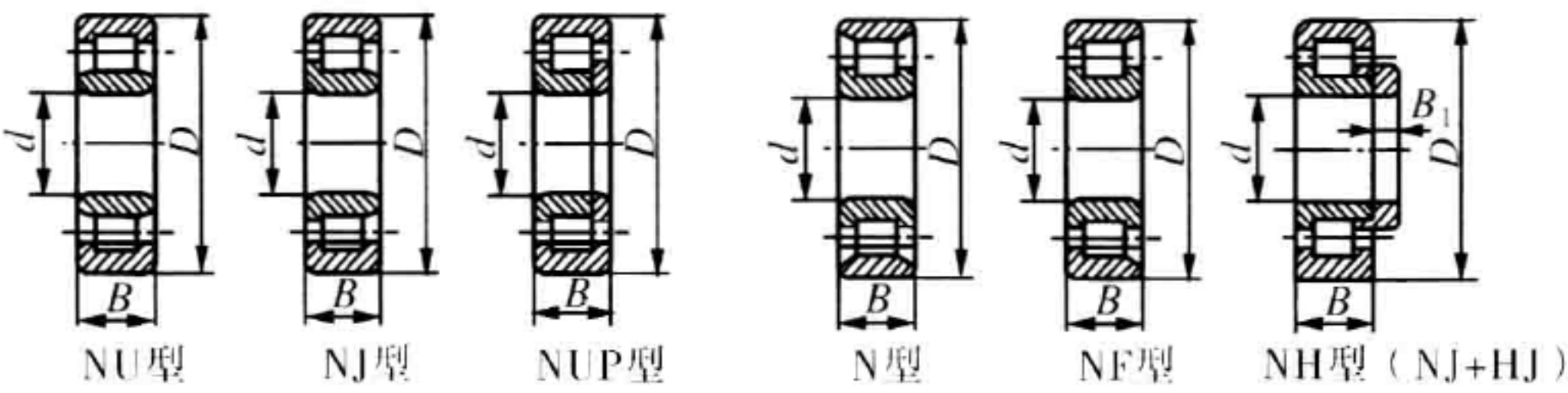


图 18-3

表 18-4 圆柱滚子轴承的常用规格 (GB/T 283—2007) (单位: mm)

轴承型号						外形尺寸		
						d	D	B
02 系列 [轻 (2) 窄系列]								
N202E	NF202	NH202E	NU202E	NJ202E	—	15	35	11
N203E	NF203	NH203E	NU203E	NJ203E	NUP203E	17	40	12
N204E	NF204	NH204E	NU204E	NJ204E	NUP204E	20	47	14
N205E	NF205	NH205E	NU205E	NJ205E	NUP205E	25	52	15
N206E	NF206	NH206E	NU206E	NJ206E	NUP206E	30	62	16
N207E	NF207	NH207E	NU207E	NJ207E	NUP207E	35	72	17
N208E	NF208	NH208E	NU208E	NJ208E	NUP208E	40	80	18
N209E	NF209	NH209E	NU209E	NJ209E	NUP209E	45	85	19
N210E	NF210	NH210E	NU210E	NJ210E	NUP210E	50	90	20
N211E	NF211	NH211E	NU211E	NJ211E	NUP211E	55	100	21
N212E	NF212	NH212E	NU212E	NJ212E	NUP212E	60	110	22
N213E	NF213	NH213E	NU213E	NJ213E	NUP213E	65	120	23
N214E	NF214	NH214E	NU214E	NJ214E	NUP214E	70	125	24

续表

轴承型号						外形尺寸		
						<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>
02 系列 [轻 (2) 窄系列]								
N215E	NF215	NH215E	NU215E	NJ215E	NUP215E	75	130	25
N216E	NF216	NH216E	NU216E	NJ216E	NUP216E	80	140	26
N217E	NF217	NH217E	NU217E	NJ217E	NUP217E	85	150	28
N218E	NF218	NH218E	NU218E	NJ218E	NUP218E	90	160	30
N219E	NF219	NH219E	NU219E	NJ219E	NUP219E	95	170	32
N220E	NF220	NH220E	NU220E	NJ220E	NUP220E	100	180	34
N221E	NF221	NH221E	NU221E	NJ221E	NU221E	105	190	36
N222E	NF222	NH222E	NU222E	NJ222E	NUP222E	110	200	38
N224E	NF224	NH224E	NU224E	NJ224E	NUP224E	120	215	40
N226E	NF226	NH226E	NU226E	NJ226E	NUP226E	130	230	40
N228E	NF228	NH228E	NU228E	NJ228E	NUP228E	140	250	42
N230E	NF230	NH230E	NU230E	NJ230E	NUP230E	150	270	45
N232E	NF232	NH232E	NU232E	NJ232E	NUP232E	160	290	48
N234E	NF234	NH234E	NU234E	NJ234E	NUP234E	170	310	52
N236E	NF236	NH236E	NU236E	NJ236E	NUP236E	180	320	52
N238E	NF238	NH238E	NU238E	NJ238E	NUP238E	190	340	55
N240E	NF240	NH240E	NU240E	NJ240E	NUP240E	200	360	58
N244E	NF244	NH244E	NU244E	NJ244E	NUP244E	220	400	65
N248E	NF248	NH248E	NU248E	NJ248E	—	240	440	72
—	NF252	NH252E	NU252E	NJ252E	—	260	480	80
—	NF256	—	NU256E	—	—	280	500	80
—	NF260	—	NU260E	—	—	300	540	85
—	NF264	—	NU264E	—	—	320	580	92
03 系列 [中 (3) 窄系列]								
N303E	—	NH303E	NU303E	NJ303E	NUP303E	17	47	14
N304E	NF304	NH304E	NU304E	NJ304E	NUP304E	20	52	15
N305E	NF305	NH305E	NU305E	NJ305E	NUP305E	25	62	17
N306E	NF306	NH306E	NU306E	NJ306E	NUP306E	30	72	19
N307E	NF307	NH307E	NU307E	NJ307E	NUP307E	35	80	21
N308E	NF308	NH308E	NU308E	NJ308E	NUP308E	40	90	28

续表

轴承型号						外形尺寸		
						<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>
03 系列 [中 (3) 窄系列]								
N309E	NF309	NH309E	NU309E	NJ309E	NUP309E	45	100	25
N310E	NF310	NH310E	NU310E	NJ310E	NUP310E	50	110	27
N311E	NF311	NH311E	NU311E	NJ311E	NUP311E	55	120	29
N312E	NF312	NH312E	NU312E	NJ312E	NUP312E	60	130	31
N313E	NF313	NH313E	NU313E	NJ313E	NUP313E	65	140	33
N314E	NF314	NH314E	NU314E	NJ314E	NUP314E	70	150	35
N315E	NF315	NH315E	NU315E	NJ315E	NUP315E	75	160	37
N316E	NF316	NH316E	NU316E	NJ316E	NUP316E	80	170	39
N317E	NF317	NH317E	NU317E	NJ317E	NUP317E	85	180	41
N318E	NF318	NH318E	NU318E	NJ318E	NUP318E	90	190	43
N319E	NF319	NH319E	NU319E	NJ318E	NUP319E	95	200	45
N320E	NF320	NH320E	NU320E	NJ320E	NUP320E	100	215	47
N321E	NF321	NH321E	NU321E	NJ321E	NUP321E	105	225	49
N322E	NF322	NH322E	NU322E	NJ322E	NUP322E	110	240	50
N324E	NF324	NH324E	NU324E	NJ324E	NUP324E	120	260	55
N326E	NF326	NH326E	NU326E	NJ326E	NUP326E	130	280	58
N328E	NF328	NH328E	NU328E	NJ328E	NUP328E	140	300	62
N330E	NF330	NH330E	NU330E	NJ330E	NUP330E	150	320	65
N332E	NF332	NH332E	NU332E	NJ332E	NUP332E	160	340	68
N334E	NF334	NH334E	NU334E	NJ334E	—	170	360	72
—	NF336	NH336E	NU336E	NJ336E	—	180	380	75
—	NF338	—	NU338E	—	—	190	400	78
—	NF340	—	NU340E	NJ340E	—	200	420	80
—	NF344	—	NU344E	—	—	220	460	88
—	NF348	—	NU348E	NJ348E	—	240	500	95
—	NF352	—	NU352E	—	—	260	540	102
—	—	—	NU356E	NJ356E	—	280	580	108

5. 双列圆柱滚子轴承

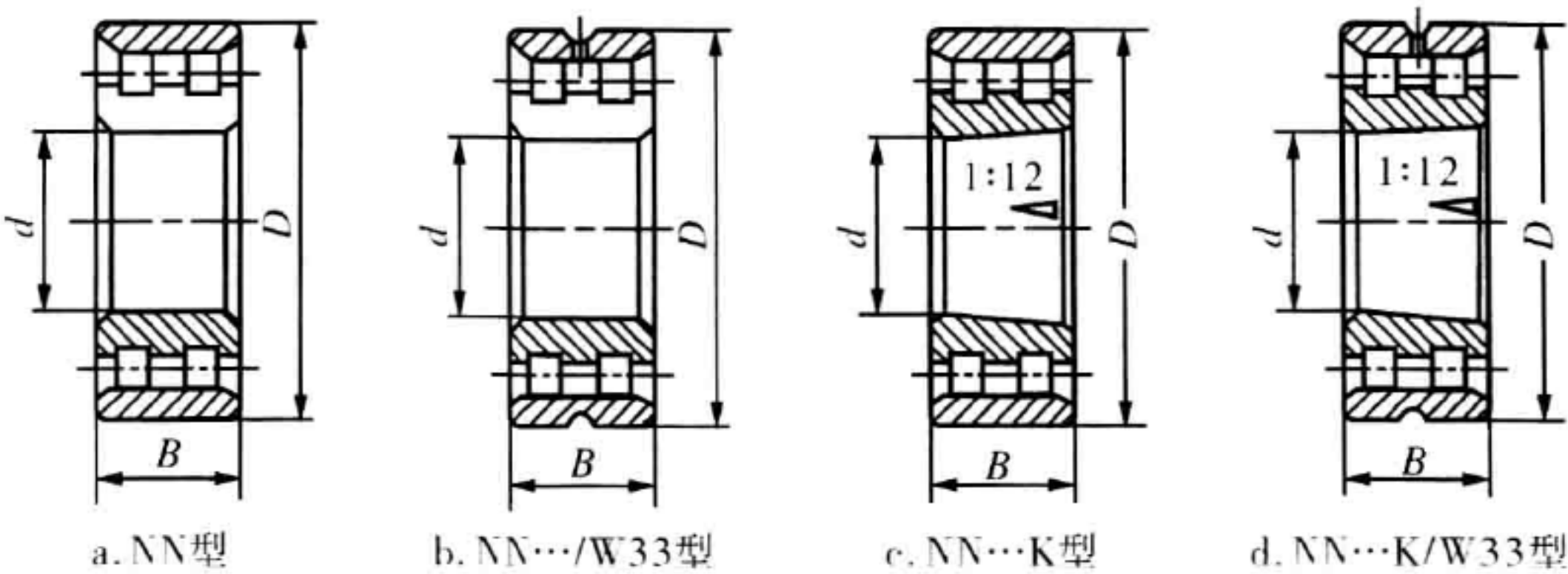


图 18-4

表 18-5 双列圆柱滚子轴承的常用规格 (GB/T 285—2013) (单位: mm)

轴承型号				外形尺寸		
				d	D	B
30 系列 [特轻 (1) 特宽系列]						
NN3005	NN3005/W33	NN3005K	NN3005K/W33	25	47	16
NN3006	NN3006/W33	NN3006K	NN3006K/W33	30	55	19
NN3007	NN3007/W33	NN3007K	NN3007K/W33	35	62	20
NN3008	NN3008/W33	NN3008K	NN3008K/W33	40	68	21
NN3009	NN3009/W33	NN3009K	NN3009K/W33	45	75	23
NN3010	NN3010/W33	NN3010K	NN3010K/W33	50	80	23
NN3011	NN3011/W33	NN3011K	NN3011K/W33	55	90	26
NN3012	NN3012/W33	NN0012K	NN3012K/W33	60	95	26
NN3013	NN3013/W33	NN3013K	NN3013K/W33	65	100	26
NN3014	NN3014/W33	NN3014K	NN3014K/W33	70	110	30
NN3015	NN3015/W33	NN3015K	NN3015K/W33	75	115	30
NN3016	NN3016/W33	NN3016K	NN3016K/W33	80	125	34
NN3017	NN3017/W33	NN3017K	NN3017K/W33	85	130	34
NN3018	NN3018/W33	NN3018K	NN3018K/W33	90	140	37
NN3019	NN3019/W33	NN3019K	NN3019K/W33	95	145	37
NN3020	NN3020/W33	NN3020K	NN3020K/W33	100	150	37
NN3021	NN3021/W33	NN3021K	NN3021K/W33	105	160	41
NN3022	NN3022/W33	NN3022K	NN3022K/W33	110	170	45
NN3024	NN3024/W33	NN3024K	NN3024K/W33	120	180	46

续表

轴承型号				外形尺寸		
				<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>
30 系列 [特轻 (1) 特宽系列]						
NN3026	NN3026/W33	NN3026K	NN3026K/W33	130	200	52
NN3028	NN3028/W33	NN3028K	NN3028K/W33	140	210	53
NN3030	NN3030/W33	NN3030K	NN3030K/W33	150	225	56
NN3032	NN3032/W33	NN3032K	NN3032K/W33	160	240	60
NN3034	NN3034/W33	NN3034K	NN3034K/W33	170	260	67
NN3036	NN3036/W33	NN3036K	NN3036K/W33	180	280	74
NN3038	NN3038/W33	NN3038K	NN3038K/W33	190	290	75
NN3040	NN3040/W33	NN3040K	NN3040K/W33	200	310	82
NN3044	NN3044/W33	NN3044K	NN3044K/W33	220	340	90
NN3048	NN3048/W33	NN3048K	NN3048K/W33	240	360	92
NN3052	NN3052/W33	NN3052K	NN3052K/W33	260	400	104
NN3056	NN3056/W33	NN3056K	NN3056K/W33	280	420	106
NN3060	NN3060/W33	NN3060K	NN3060K/W33	300	460	118
NN3064	NN3064/W33	NN3064K	NN3064K/W33	320	480	121
NN3068	NN3068/W33	NN3068K	NN3068K/W33	340	520	133
NN3072	NN3072/W33	NN3072K	NN3072K/W33	360	540	134
NN3076	NN3076/W33	NN3076K	NN3076K/W33	380	560	135
NN3080	NN3080/W33	NN3080K	NN3080K/W33	400	600	148
NN3084	NN3084/W33	NN3084K	NN3084K/W33	420	620	150
NN3088	NN3088/W33	NN3088K	NN3088K/W33	440	650	157
NN3092	NN3092/W33	NN3092K	NN3092K/W33	460	680	163
NN3096	NN3096/W33	NN3096K	NN3096K/W33	480	700	165
NN30/500	NN30/500/W33	NN30/500K	NN30/500K/W33	500	720	167
NN30/530	NN30/530/W33	NN30/530K	NN30/530K/W33	530	780	185
NN30/560	NN30/560/W33	NN30/560K	NN30/560K/W33	560	820	195
NN30/600	NN30/600/W33	NN30/600K	NN30/600K/W33	600	870	200
NN30/630	NN30/630/W33	NN30/630K	NN30/630K/W33	630	920	212
NN30/670	NN30/670/W33	NN30/670K	NN30/670K/W33	670	980	230

6. 调心滚子轴承

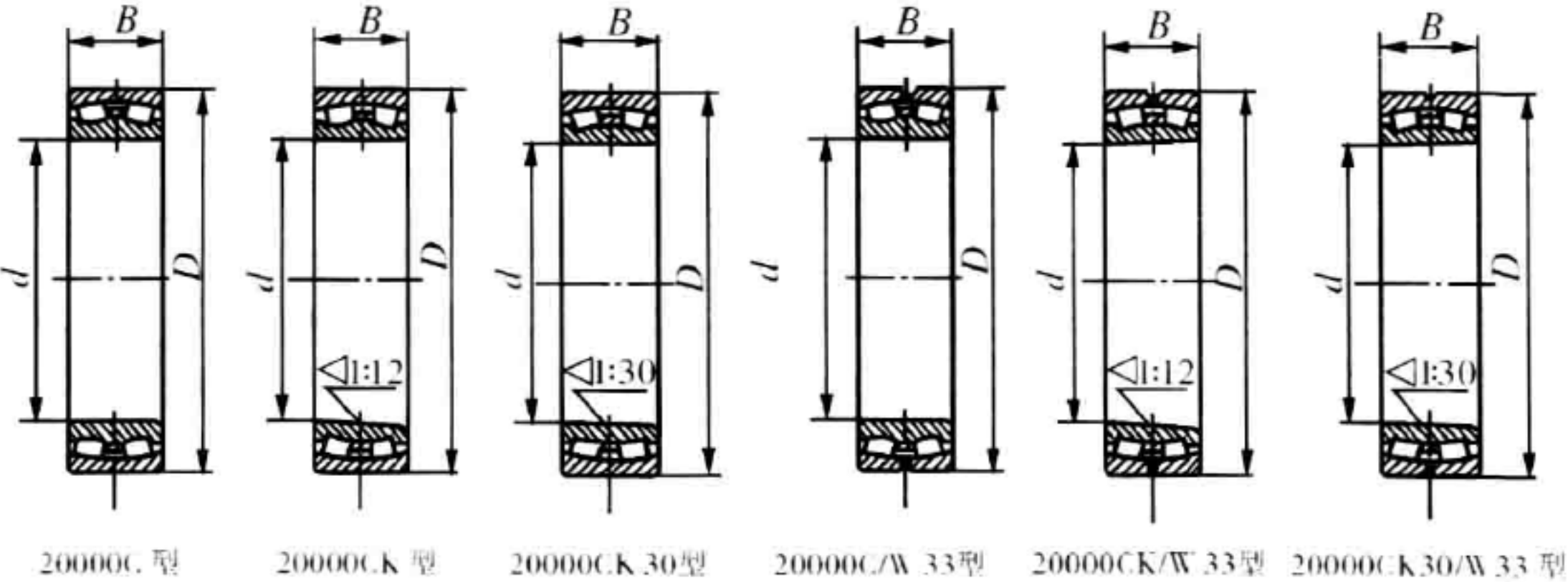


图 18-5

表 18-6 调心滚子轴承的规格 (GB/T 288—2013) (单位: mm)

轴承型号				外形尺寸		
				d	D	B
22 系列 [轻宽 (5) 系列]						
22205C	22205C/W33	22205CK	22205CK/W33	25	52	18
22206C	22206C/W33	22206CK	22206CK/W33	30	62	20
22207C	22207C/W33	22207CK	22207CK/W33	35	72	23
22208C	22208C/W33	22208CK	22208CK/W33	40	80	23
22209C	22209C/W33	22209CK	22209CK/W33	45	85	23
22210C	22210C/W33	22210CK	22210CK/W33	50	90	23
22211C	22211C/W33	22211CK	22211CK/W33	55	100	25
22212C	22212C/W33	22212CK	22212CK/W33	60	110	28
22213C	22213C/W33	22213CK	22213CK/W33	65	120	31
22214C	22214C/W33	22214CK	22214CK/W33	70	125	31
22215C	22215C/W33	22215CK	22215CK/W33	75	130	31
22216C	22216C/W33	22216CK	22216CK/W33	80	140	33
22217C	22217C/W33	22217CK	22217CK/W33	85	150	36
22218C	22218C/W33	22218CK	22218CK/W33	90	160	40
22219C	22219C/W33	22219CK	22219CK/W33	95	170	43
22220C	22220C/W33	22220CK	22220CK/W33	100	180	46
22222C	22222C/W33	22222CK	22222CK/W33	110	200	53
22224C	22224C/W33	22224CK	22224CK/W33	120	215	58
22226C	22226C/W33	22226CK	22226CK/W33	130	230	64
22228C	22228C/W33	22228CK	22228CK/W33	140	250	68

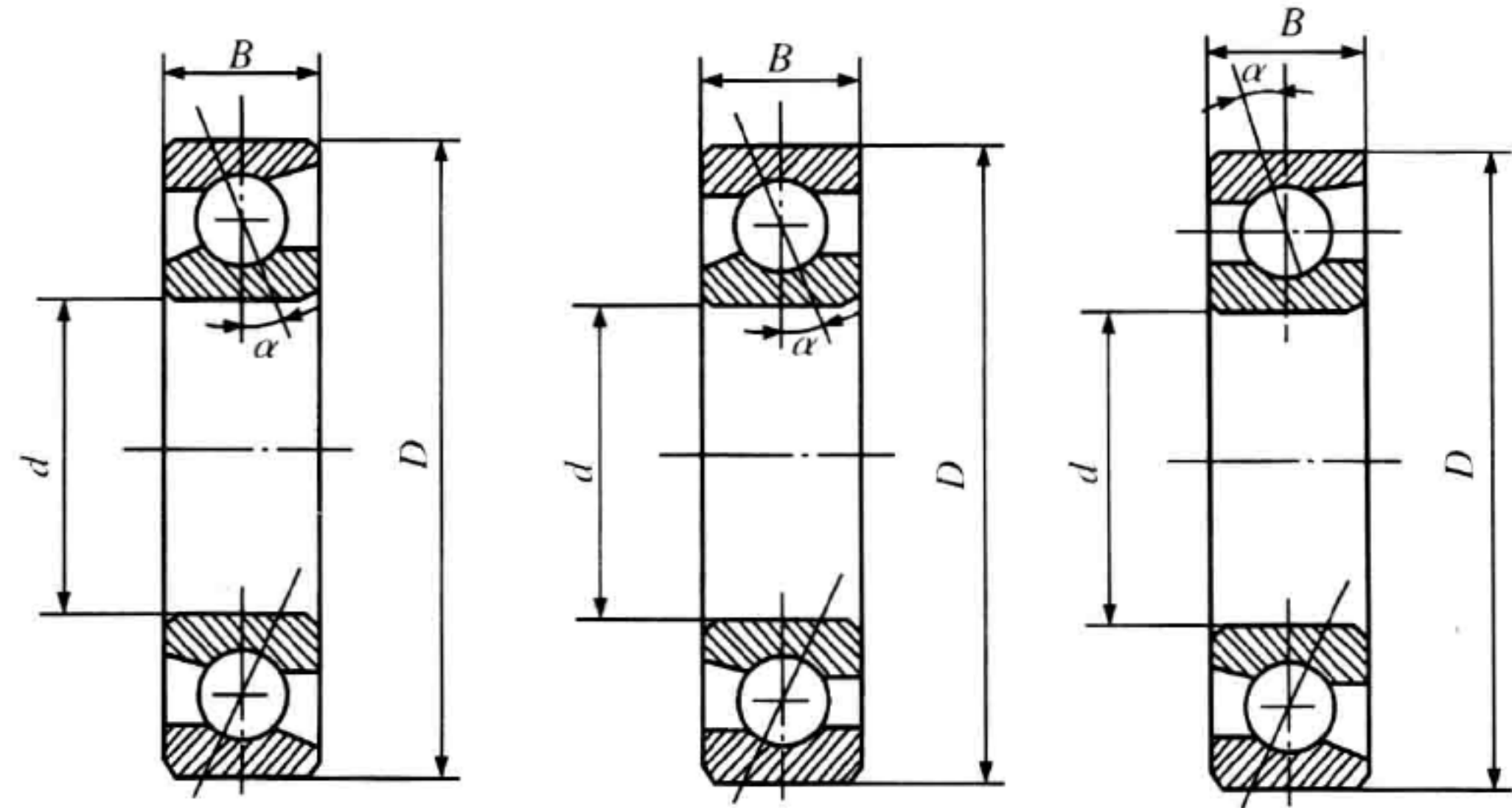
续表

轴承型号				外形尺寸		
				<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>
22 系列 [轻宽 (5) 系列]						
22230C	22230C/W33	22230CK	22230CK/W33	150	270	73
22232C	22232C/W33	22232CK	22232CK/W33	160	290	80
22234C	22234C/W33	22234CK	22234CK/W33	170	310	86
22236C	22236C/W33	22236CK	22236CK/W33	180	320	86
22238C	22238C/W33	22238CK	22238CK/W33	190	340	92
22240C	22240C/W33	22240CK	22240CK/W33	200	360	98
22244C	22244C/W33	22244CK	22244CK/W33	220	400	108
22248C	22248C/W33	22248CK	22248CK/W33	240	440	120
23 系列 [中宽 (6) 系列]						
22308C	22308C/W33	22308CK	22308CK/W33	40	90	33
22309C	22309C/W33	22309CK	22309CK/W33	45	100	36
22310C	22310C/W33	22310CK	22310CK/W33	50	110	40
22311C	22311C/W33	22311CK	22311CK/W33	55	120	43
22312C	22312C/W33	22312CK	22312CK/W33	60	130	46
22313C	22313C/W33	22313CK	22313CK/W33	65	140	48
22314C	22314C/W33	22314CK	22314CK/W33	70	150	51
22315C	22315C/W33	22315CK	22315CK/W33	75	160	55
22316C	22316C/W33	22316CK	22316CK/W33	80	170	58
22317C	22317C/W33	22317CK	22317CK/W33	85	180	60
22318C	22318C/W33	22318CK	22318CK/W33	90	190	64
22319C	22319C/W33	22319CK	22319CK/W33	95	200	67
22320C	22320C/W33	22320CK	22320CK/W33	100	215	73
22322C	22322C/W33	22322CK	22322CK/W33	110	240	80
22324C	22324C/W33	22324CK	22324CK/W33	120	260	86
22326C	22326C/W33	22326CK	22326CK/W33	130	280	93
22328C	22328C/W33	22328CK	22328CK/W33	140	300	102
22330C	22330C/W33	22330CK	22330CK/W33	150	320	108
22332C	22332C/W33	22332CK	22332CK/W33	160	340	114
22334C	22334C/W33	22334CK	22334CK/W33	170	360	120
22336C	22336C/W33	22336CK	22336CK/W33	180	380	126
22338C	22338C/W33	22338CK	22338CK/W33	190	400	132

续表

轴承型号				外形尺寸		
				<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>
23 系列 [中宽 (6) 系列]						
22340C	22340C/W33	22340CK	22340CK/W33	200	420	138
22344C	22344C/W33	22344CK	22344CK/W33	220	460	145
22348C	22348C/W33	22348CK	22348CK/W33	240	500	155

7. 角接触球轴承



a. 锁口内圈和锁口外圈型 b. 锁口内圈型 c. 锁口外圈型

图 18-6

表 18-7 角接触球轴承的规格 (GB/T 292—2007) (单位: mm)

轴承型号			外形尺寸		
$\alpha = 15^\circ$	$\alpha = 25^\circ$	$\alpha = 40^\circ$	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>
02 系列 [轻 (2) 窄系列]					
723C	723AC	—	3	10	4
724C	724AC	—	4	13	5
725C	725AC	—	5	16	5
726C	726AC	—	6	19	6
727C	727AC	—	7	22	7
728C	728AC	—	8	24	8
729C	729AC	—	9	26	8
7200C	7200AC	7200B	10	30	9

续表

轴承型号			外形尺寸		
$\alpha = 15^{\circ}$	$\alpha = 25^{\circ}$	$\alpha = 40^{\circ}$	d	D	B
02 系列 [轻 (2) 窄系列]					
7201C	7201AC	7201B	12	32	10
7202C	7202AC	7202B	15	35	11
7203C	7203AC	7203B	17	40	12
7204C	7204AC	7204B	20	47	14
7205C	7205AC	7205B	25	52	15
7206C	7206AC	7206B	30	62	16
7207C	7207AC	7207B	35	72	17
7208C	7028AC	7208B	40	80	18
7209C	7209AC	7209B	45	85	19
7210C	7210AC	7210B	50	90	20
7211C	7211AC	7211B	55	100	21
7212C	7212AC	7212B	60	110	22
7213C	7213AC	7213B	65	120	23
7214C	7214AC	7214B	70	125	24
7215C	7215AC	7215B	75	130	25
7216C	7216AC	7216B	80	140	26
7217C	7217AC	7217B	85	150	28
7218C	7218AC	7218B	90	160	30
7219C	7219AC	7219B	95	170	32
7220C	7220AC	7220B	100	180	34
7221C	7221AC	7221B	105	190	36
7222C	7222AC	7222B	110	200	38
7224C	7224AC	7224B	120	215	40
7226C	7226AC	7226B	130	230	40
7228C	7228AC	7228B	140	250	42
7230C	7230AC	7230B	150	270	45
7232C	7232AC	7232B	160	290	48
7234C	7234AC	7234B	170	310	52
7236C	7236AC	7236B	180	320	52
7238C	7238AC	7238B	190	340	55
7240C	7240AC	7240B	200	360	58
7244C	7244AC	—	220	400	65

续表					
轴承型号			外形尺寸		
$\alpha = 15^{\circ}$	$\alpha = 25^{\circ}$	$\alpha = 40^{\circ}$	d	D	B
03 系列 [中 (3) 窄系列]					
7300C	7300AC	7300B	10	35	11
7301C	7301AC	7301B	12	37	12
7302C	7302AC	7302B	15	42	13
7303C	7303AC	7303B	17	47	14
7304C	7304AC	7304B	20	52	15
7305C	7305AC	7305B	25	62	17
7306C	7306AC	7306B	30	72	19
7307C	7307AC	7307B	35	80	21
7308C	7308AC	7308B	40	90	23
7309C	7309AC	7309B	45	100	25
7310C	7310AC	7310B	50	110	27
7311C	7311AC	7311B	55	120	29
7312C	7312AC	7312B	60	130	31
7313C	7313AC	7313B	65	140	33
7314C	7314AC	7314B	70	150	35
7315C	7315AC	7315B	75	160	37
7316C	7316AC	7316B	80	170	39
7317C	7317AC	7317B	85	180	41
7318C	7318AC	7318B	90	190	43
7319C	7319AC	7319B	95	200	45
7320C	7320AC	7320B	100	215	47
7321C	7321AC	7321B	105	225	49
7322C	7322AC	7322B	110	240	50
7324C	7324AC	7324B	120	260	55
7326C	7326AC	7326B	130	280	58
7328C	7328AC	7328B	140	300	62
7330C	7330AC	7330B	150	320	65
7332C	7332AC	7332B	160	340	68
7334C	7334AC	7334B	170	360	72
7336C	7336AC	7336B	180	380	75
7338C	7338AC	7338B	190	400	78
7340C	7340AC	7340B	200	420	80

8. 圆锥滚子轴承

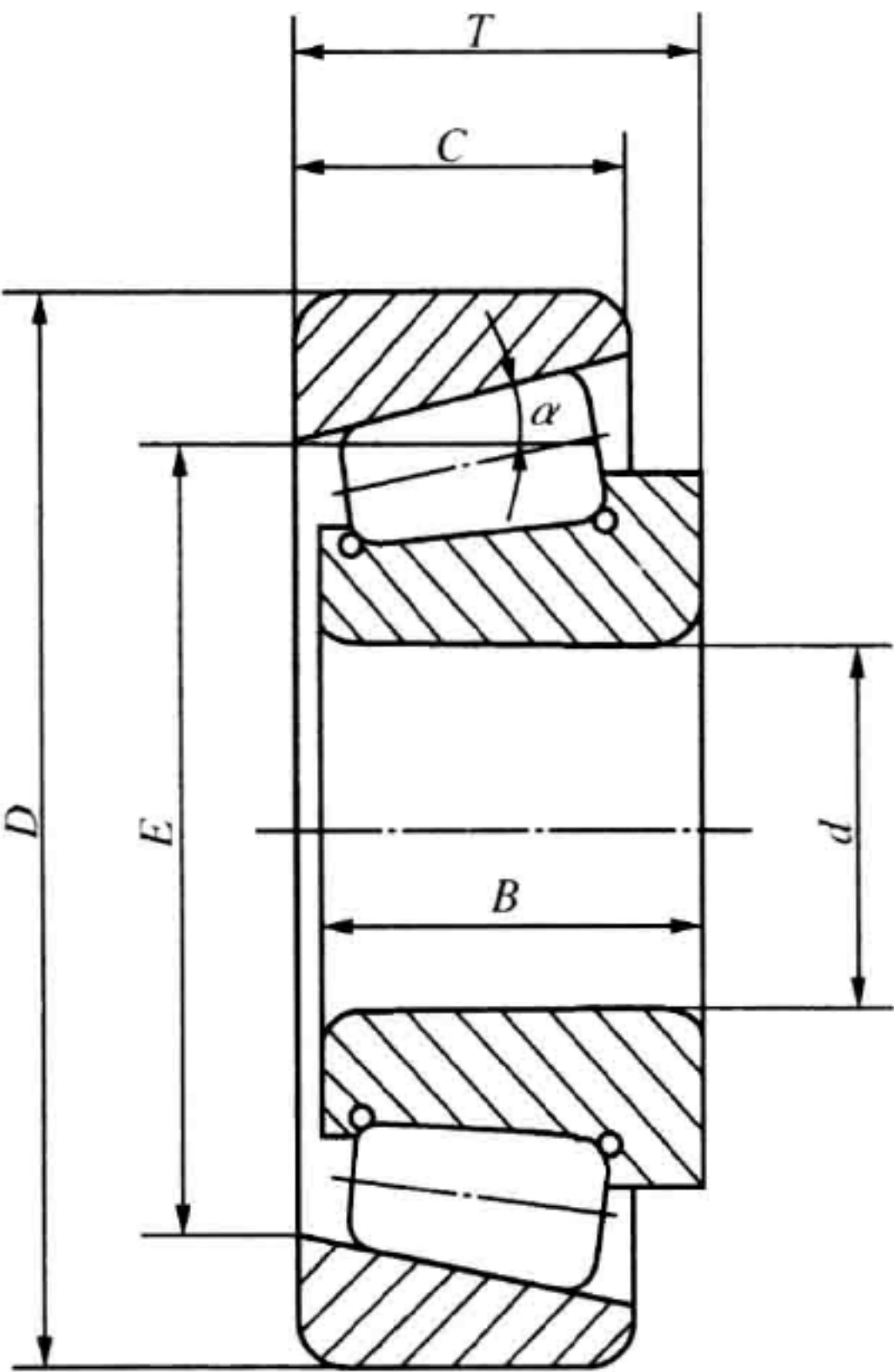


图 18 - 7

表 18 - 8 圆锥滚子轴承的规格（GB/T 297—1994）（单位：mm）

轴承型号	外形尺寸				
	d	D	B	C	T
02 系列 [轻 (2) 窄系列]					
30202	15	35	11	10	11.75
30203	17	40	12	11	13.25
30204	20	47	14	12	15.25
30205	25	52	15	13	16.25
30206	30	62	16	14	17.25
302/32	32	65	17	15	18.25
30207	35	72	17	15	18.25
30208	40	80	18	16	19.75
30209	45	85	19	16	20.75
30210	50	90	20	17	21.75

续表

轴承型号	外形尺寸				
	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>T</i>
02 系列 [轻 (2) 窄系列]					
30211	55	100	21	18	22.75
30212	60	110	22	19	23.75
30213	65	120	23	20	24.75
30214	70	125	24	21	26.25
30215	75	130	25	22	27.25
30216	80	140	26	22	28.25
30217	85	150	28	24	30.5
30218	90	160	30	26	32.5
30219	95	170	32	27	34.5
30220	100	180	34	29	37
30221	105	190	36	30	39
30222	110	200	38	32	41
30224	120	215	40	34	43.5
30226	130	230	40	34	43.75
30228	140	250	42	36	45.75
30230	150	270	45	38	49
30232	160	290	48	40	52
30234	170	310	52	43	57
30236	180	320	52	43	57
30238	190	340	55	46	60
30240	200	360	58	48	64
30244	220	400	65	54	72
03 系列 [中 (3) 窄系列]					
30302	15	42	13	11	14.25
30303	17	47	14	12	15.25
30304	20	52	15	13	16.25
30305	25	62	17	15	18.25
30306	30	72	19	16	20.75
30307	35	80	21	18	22.75
30308	40	90	23	20	25.25

续表

轴承型号	外形尺寸				
	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>T</i>
03 系列 [中 (3) 窄系列]					
30309	45	100	25	22	27. 25
30310	50	110	27	23	29. 25
30311	55	120	29	25	31. 5
30312	60	130	31	26	33. 5
30313	65	140	33	28	36
30314	70	150	35	30	38
30315	75	160	37	31	40
30316	80	170	39	33	42. 5
30317	85	180	41	34	44. 5
30318	90	190	43	36	46. 5
30319	95	200	45	38	49. 5
30320	100	215	47	39	51. 5
30321	105	225	49	41	53. 5
30322	110	240	50	42	54. 5
30324	120	260	55	46	59. 5
30326	130	280	58	49	63. 75
30328	140	300	62	53	67. 75
30330	150	320	65	55	72
30332	160	340	68	58	75
30334	170	360	72	62	80
30336	180	380	75	64	83
30338	190	400	78	65	86
30340	200	420	80	67	89
30344	220	460	88	73	97
30348	240	500	95	80	105
30352	260	540	102	85	113
22 系列 [轻宽 (5) 系列]					
32203	17	40	16	14	17. 25
32204	20	47	18	15	19. 25
32205	25	52	18	16	19. 25

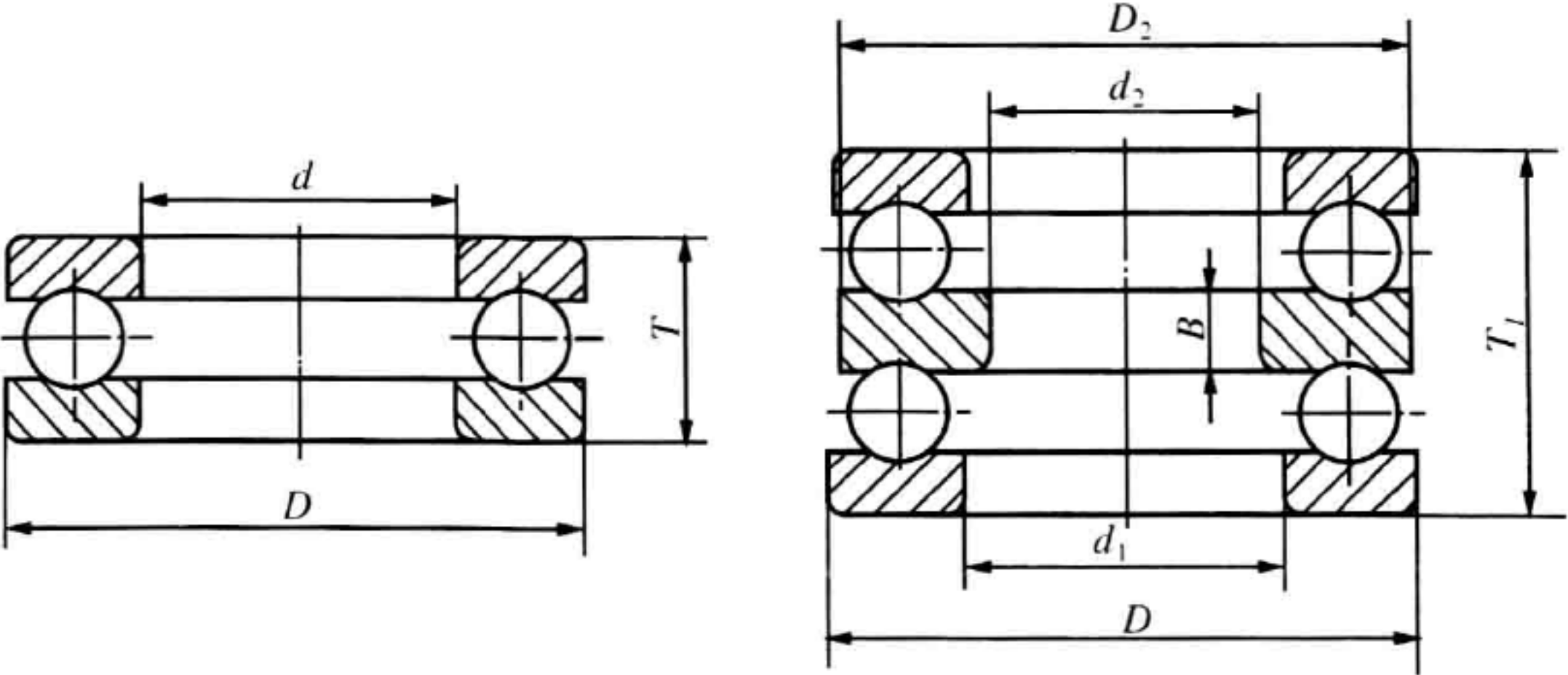
续表

轴承型号	外形尺寸				
	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>T</i>
22 系列 [轻宽 (5) 系列]					
32206	30	62	20	17	21.25
32207	35	72	23	19	24.25
32208	40	80	23	19	24.75
32209	45	85	23	19	24.75
32210	50	90	23	19	24.75
32211	55	100	25	21	26.75
32212	60	110	28	24	29.75
32213	65	120	31	27	32.75
32214	70	125	31	27	33.25
32215	75	130	31	27	33.25
32216	80	140	33	28	35.25
32217	85	150	36	30	38.5
32218	90	160	40	34	42.5
32219	95	170	43	37	45.5
32220	100	180	46	39	49
32221	105	190	50	43	53
32222	110	200	53	46	56
32224	120	215	58	50	61.5
32226	130	230	64	54	67.75
32228	140	250	68	58	71.75
32230	150	270	73	60	77
32232	160	290	80	67	84
32234	170	310	86	71	91
32236	180	320	86	71	91
32238	190	340	92	75	97
32240	200	360	98	82	104
32244	220	400	108	90	114
32248	240	440	120	100	127
32252	260	480	130	105	137
23 系列 [中宽 (6) 系列]					
32303	17	47	19	16	20.25

续表

轴承型号	外形尺寸				
	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>T</i>
23 系列 [中宽 (6) 系列]					
32304	20	52	21	18	22. 25
32305	25	62	24	20	25. 25
32306	30	72	27	23	28. 75
32307	35	80	31	25	32. 75
32308	40	90	33	27	35. 25
32309	45	100	36	30	38. 25
32310	50	110	40	33	42. 25
32311	55	120	43	35	45. 5
32312	60	130	46	37	48. 5
32313	65	140	48	39	51
32314	70	150	51	42	54
32315	75	160	55	45	58
32316	80	170	58	48	61. 5
32317	85	180	60	49	63. 5
32318	90	190	64	53	67. 5
32319	95	200	67	55	71. 5
32320	100	215	73	60	77. 5
32321	105	225	77	63	81. 5
32322	110	240	80	65	84. 5
32324	120	260	86	69	90. 5
32326	130	280	93	78	98. 75
32328	140	300	102	85	107. 75
32330	150	320	108	90	114
32332	160	340	114	95	121
32334	170	360	120	100	127

9. 推力球轴承



a. 51000 型推力球轴承

b. 52000 型双向推力球轴承

图 18-8

表 18-9 推力球轴承的规格 (GB/T 28697—2012) (单位: mm)

轴承型号	外形尺寸			轴承型号	外形尺寸		
	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>T</i>		<i>d</i>	<i>D</i>	<i>T</i>
11 系列							
51100	10	24	9	51128	140	180	31
51101	12	26	9	51130	150	190	31
51102	15	28	9	51132	160	200	31
51103	17	30	9	51134	170	215	34
51104	20	35	10	51136	180	225	34
51105	25	42	11	51138	190	240	37
51106	30	47	11	51140	200	250	37
51107	35	52	12	51144	220	270	37
51108	40	60	13	51148	240	300	45
51109	45	65	14	51152	260	320	45
51110	50	70	14	51156	280	350	53
51111	55	78	16	51160	300	380	62
51112	60	85	17	51164	320	400	63
51113	65	90	18	51168	340	420	64
51114	70	95	18	51172	360	440	65
51115	75	100	19	51176	380	460	65

续表

轴承型号	外形尺寸			轴承型号	外形尺寸		
	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>T</i>		<i>d</i>	<i>D</i>	<i>T</i>
11 系列							
51116	80	105	19	51180	400	480	65
51117	85	110	19	51184	420	500	65
51118	90	120	22	51188	440	540	80
51120	100	135	25	51192	460	560	80
51122	110	145	25	51196	480	580	80
51124	120	155	25	511/500	500	600	80
51126	130	170	30				
12 系列							
51200	10	26	11	51220	100	150	38
51201	12	28	11	51222	110	160	38
51202	15	32	12	51224	120	170	39
51203	17	35	12	51226	130	190	45
51204	20	40	14	51228	140	200	46
51205	25	47	15	51230	150	215	50
51206	30	52	16	51232	160	255	51
51207	35	62	18	51234	170	240	55
51208	40	68	19	51236	180	250	56
51209	45	73	20	51238	190	270	62
51210	50	78	22	51240	200	280	62
51211	55	90	25	51244	220	300	63
51212	60	95	26	51248	240	340	78
51213	65	100	27	51252	260	360	79
51214	70	105	27	51256	280	380	80
51215	75	110	27	51260	300	420	95
51216	80	115	28	51264	320	440	95
51217	85	125	31	51268	340	460	96
51218	90	135	35	51272	360	500	110
13 系列							
51304	20	47	18	51318	90	155	50

续表

轴承型号	外形尺寸			轴承型号	外形尺寸		
	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>T</i>		<i>d</i>	<i>D</i>	<i>T</i>
13 系列							
51305	25	52	18	51320	100	170	55
51306	30	60	21	51322	110	190	63
51307	35	68	24	51324	120	210	70
51308	40	78	26	51326	130	225	75
51309	45	85	28	51328	140	240	80
51310	50	95	31	51330	150	250	80
51311	55	105	35	51332	160	270	87
51312	60	110	35	51334	170	280	87
51313	65	115	36	51336	180	300	95
51314	70	125	40	51338	190	320	105
51315	75	35	44	51340	200	340	110
51316	80	140	44	51344	220	360	112
51317	85	150	49	51348	240	380	112
14 系列							
51405	25	60	24	51415	75	160	65
51406	30	70	28	51416	80	170	68
51407	35	80	32	51417	85	180	72
51408	40	90	36	51418	90	190	77
51409	45	100	39	51420	100	210	85
51410	50	110	43	51422	110	230	95
51411	55	120	48	51424	120	250	102
51412	60	130	51	51426	130	270	110
51413	65	140	56	51428	140	280	112
51414	70	150	60	51430	150	300	120

10. 钢球

钢球装于各种滚动轴承或其他机件上，以减少滚动轴承或机件转动时的摩擦。

表 18 - 10 钢球的规格 (GB/T 308—2002)

公称直径/mm	压碎载荷/N	公称直径/mm	压碎载荷/N	公称直径/mm	压碎载荷/N
3	4800	11	62720	23. 812	281260
3. 175	5390	11. 112	63700	24	287140
3. 5	6570	11. 5	68510	24. 606	300700
3. 572	6840	11. 509	68600	25	309680
3. 969	8430	11. 906	73500	25. 4	318500
4	8530	12	74480	26	333200
4. 366	10150	12. 303	78400	26. 194	337940
4. 5	10780	12. 5	80810	26. 988	357700
4. 762	12050	12. 7	83300	28	385140
5	13330	13	87220	28. 575	396900
5. 159	14150	13. 494	94080	30	439040
5. 5	15970	14	100940	30. 162	441000
5. 556	16270	14. 288	104860	31. 75	487060
5. 953	18130	15	115640	32	494900
6	19010	15. 081	116620	33	524070
6. 35	21270	15. 875	128380	33. 338	534100
6. 5	22340	16	131320	34	557620
6. 747	24000	16. 669	142100	34. 925	582120
7	25870	17	147000	35	588000
7. 144	26950	17. 462	154840	36	617400
7. 5	29690	18	164640	36. 512	632100
7. 541	29980	18. 256	168560	38	683040
7. 938	32830	19	182770	38. 1	689000
8	33320	19. 05	183260	39. 688	735820
8. 334	36170	19. 844	198940	40	745780
8. 5	37630	20	201880	41. 275	798700
8. 731	39690	20. 5	211830	42. 862	852600
9	41940	20. 638	214620	44. 45	911400
9. 128	43170	21	221480	45	931000
9. 5	46840	21. 431	229810	46. 038	972340
9. 525	47040	22	241030	47. 625	1038800
9. 922	51120	22. 225	246960	49. 212	1116620
10	51940	22. 5	252480		

公称直径/mm	压碎载荷/N	公称直径/mm	压碎载荷/N	公称直径/mm	压碎载荷/N
10.319	54880	23	262640	50	1156400
10.5	56910	23.019	263070	50.8	1166200

11. 滚动轴承座

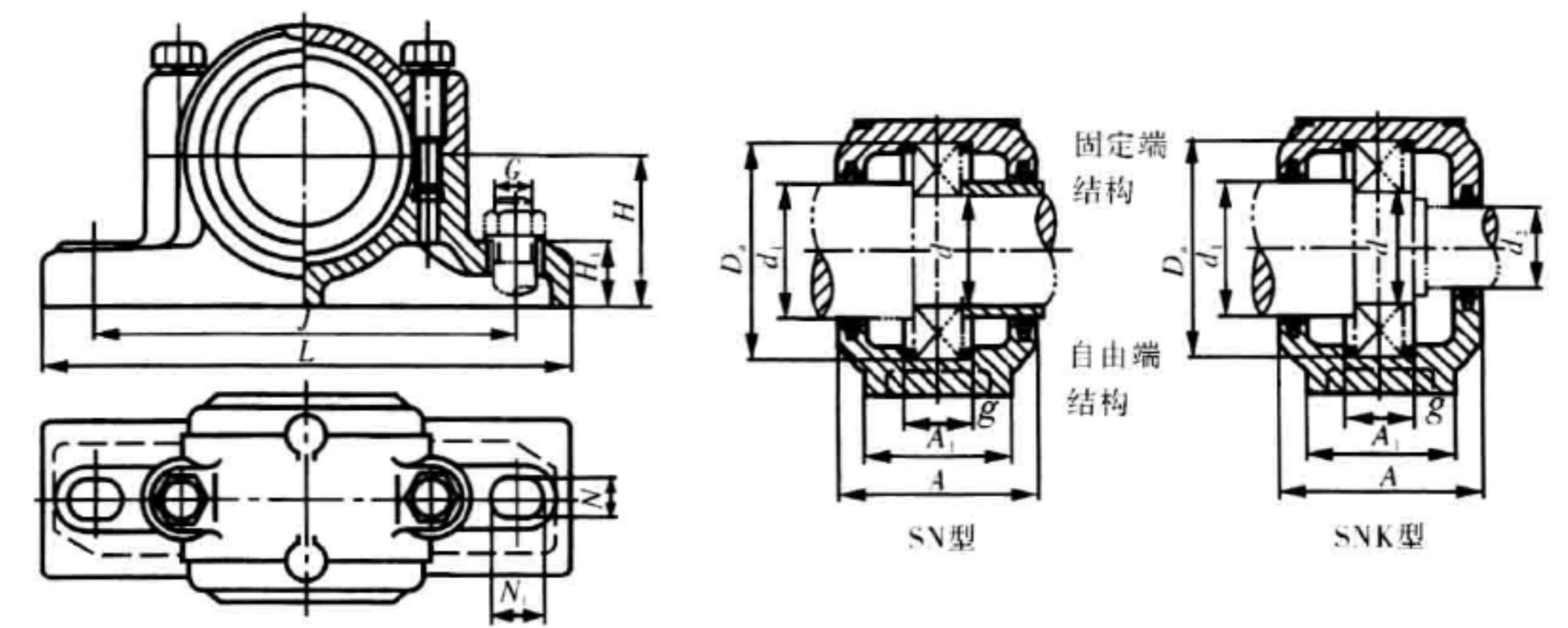


图 18-9

表 18-11 滚动轴承座的规格 (GB/T 7813—2008) (单位: mm)

轴承座型号		外形尺寸														适用轴承	
SN 型	SNK 型	d	D _a	g	A _{max}	A ₁	H	H ₁ _{max}	L _{max}	J	G	N	N ₁ _{min}	d ₁	d ₂	调心球 轴承	调心滚子 轴承
SN205	SNK205	25	52	25	72	46	40	22	170	130	M12	15	15	30	20	1205, 2205	22205C
SN206	SNK206	30	62	30	82	52	50	22	190	150	M12	15	15	35	25	1206, 2206	22206C
SN207	SNK207	35	72	33	85	52	50	22	190	150	M12	15	15	45	30	1207, 2207	22207C
SN208	SNK208	40	80	33	92	60	60	25	210	170	M12	15	15	50	35	1208, 2208	22208C
SN209	SNK209	45	85	31	92	60	60	25	210	170	M12	15	15	55	40	1209, 2209	22209C
SN210	SNK210	50	90	33	100	60	60	25	210	170	M12	15	15	60	45	1210, 2210	22210C
SN211	SNK211	55	100	33	105	70	70	28	270	210	M16	18	18	65	50	1211, 2211	22211C
SN212	SNK212	60	110	38	115	70	70	30	270	210	M16	18	18	70	55	1212, 2212	22212C
SN213	SNK213	65	120	43	120	80	80	30	290	230	M16	18	18	75	60	1213, 2213	22213C
SN214	SNK214	70	125	44	120	80	80	30	290	230	M16	18	18	80	65	1214, 2214	22214C
SN215	SNK215	75	130	41	125	80	80	30	290	230	M16	18	18	85	70	1215, 2215	22215C
SN216	SNK216	80	140	43	135	90	95	32	330	260	M20	22	22	90	75	1216, 2216	22216C
SN217	SNK217	85	150	46	140	90	95	32	330	260	M20	22	22	95	80	1217, 2217	22217C

续表

轴承座型号		外形尺寸													适用轴承		
SN 型	SNK 型	d	D_a	g	A_{\max}	A_1	H	H_1_{\max}	L_{\max}	J	G	N	N_1_{\min}	d_1	d_2	调心球 轴承	调心滚子 轴承
SN218	SNK218	90	160	62.4	145	100	100	35	360	290	M20	22	22	100	85	1218, 2218	22218C
SN220	SNK220	100	180	70.3	165	110	112	40	400	320	M24	26	26	115	95	1220, 2220	22220C, 23220C
SN222	SNK222	110	200	80	177	120	125	45	420	350	M24	26	26	125	105	1222, 2222	22222C, 23222C
SN224	SNK224	120	215	86	187	120	140	45	420	350	M24	26	26	135	115	—	22224C, 23224C
SN226	SNK226	130	230	90	192	130	150	50	450	380	M24	26	26	145	125	—	22226C, 23226C
SN228	SNK228	140	250	98	207	150	150	50	510	420	M30	35	35	155	135	—	22228C, 23228C
SN230	SNK230	150	270	106	224	160	160	60	540	450	M30	35	35	165	145	—	22230C, 23230C
SN232	SNK232	160	290	114	237	160	170	60	560	470	M30	35	35	175	150	—	22232C, 23232C
SN305	SNK305	25	62	34	82	52	50	22	185	150	M12	15	20	30	20	1305, 2305	—
SN306	SNK306	30	72	37	85	52	50	22	185	150	M12	15	20	35	25	1306, 2306	—
SN307	SNK307	35	80	41	92	60	60	25	205	170	M12	15	20	45	30	1307, 2307	—
SN308	SNK308	40	90	43	100	60	60	25	205	170	M12	15	20	50	35	1308, 2308	22308C, 21308C
SN309	SNK309	45	100	46	105	70	70	28	255	210	M16	18	23	55	40	1309, 2309	22309C, 21309C
SN310	SNK310	50	110	50	115	70	70	30	255	210	M16	18	23	60	45	1310, 2310	22310C, 21310C
SN311	SNK311	55	120	53	120	80	80	30	275	230	M16	18	23	65	50	1311, 2311	22311C, 21311C
SN312	SNK312	60	130	56	125	80	80	30	280	230	M16	18	23	70	55	1312, 2312	22312C, 21312C
SN313	SNK313	65	140	58	135	90	95	32	315	260	M20	22	27	75	60	1313, 2313	22313C, 21313C
SN314	SNK314	70	150	61	140	90	95	32	320	260	M20	22	27	80	65	1314, 2314	22314C, 21314C
SN315	SNK315	75	160	65	145	100	100	35	345	290	M20	22	27	85	70	1315, 2315	22315C, 21315C
SN316	SNK316	80	170	68	150	100	112	35	345	290	M20	22	27	90	75	1316, 2316	22316C, 21316C
SN317	SNK317	85	180	70	165	110	112	40	380	320	M24	26	32	95	80	1317, 2317	22317C, 21317C

注：SN224～SN232、SNK224～SNK232 型滚动轴承座应装有吊环螺钉。外形尺寸 d_2 适用于 SNK 型滚动轴承座。

18.2 滑动轴承及其附件

1. 轴套

(1) 卷制轴套：轴套的开缝形式有直缝、斜缝或搭扣。

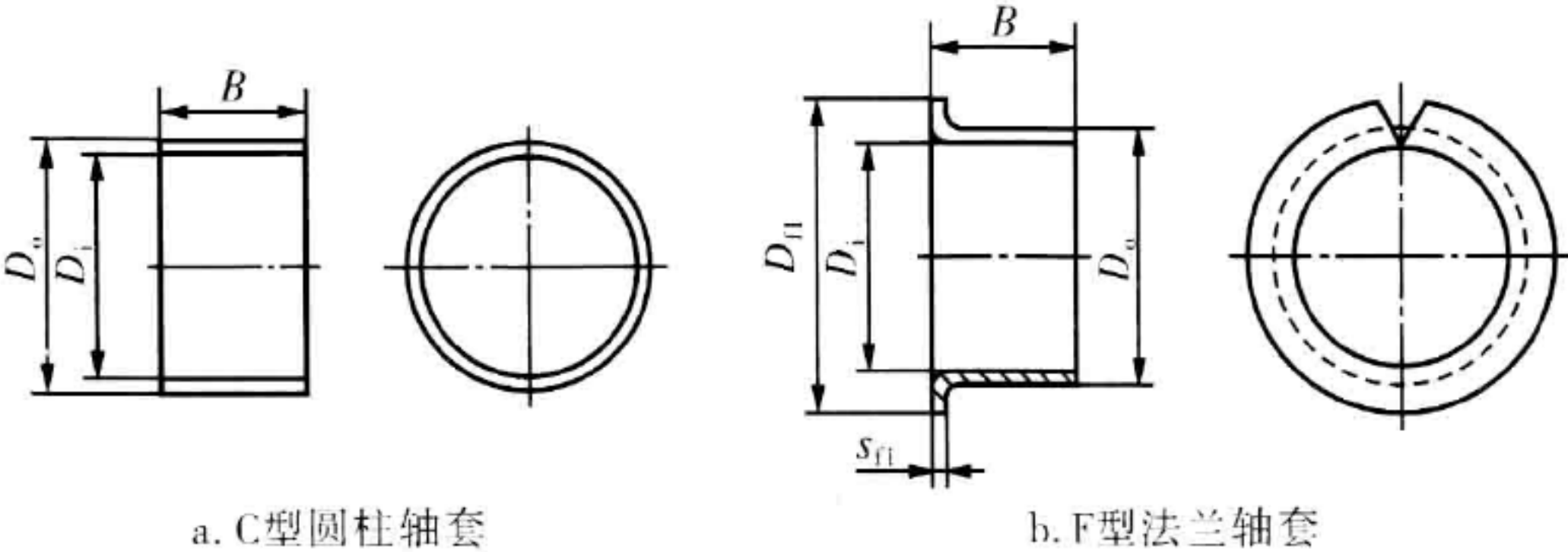


图 18-10

表 18-12 卷制轴套的规格 (GB/T 12613.1—2011) (单位: mm)

内径 D_i	外径 D_o	壁厚 s_3	推荐宽度 B	内径 D_i	外径 D_o	壁厚 s_3	推荐宽度 B
2	3	0.5	3,5	28	31	1.5	20,25,30
	3.5	0.75	3,5		32	2.0	15,20,25,30,50
3	4	0.5	3,5,6	30	34	2.0	15,20,25,30,40
	4.5	0.75	3,5,6	32	36	2.0	20,30,40
	5	1.0	3,4,5,6	35	39	2.0	20,30,40,50
4	5	0.5	3,4,6	37	41	2.0	20,30,40
	5.5	0.75	3,4,6,10	38	42	2.0	20,30,40
	6	1.0	3,4,6	40	44	2.0	20,30,40,50
5	6	0.5	5,8,10	45	50	2.5	20,30,40,50
6	7	0.5	4,6,8,10	50	55	2.5	20,25,30,40,50,60
	8	1.0	5,6,7,8,10	55	60	2.5	20,30,40,60
7	9	1.0	5,7,10,12	60	65	2.5	20,30,40,50
8	9	0.5	6,8,10,12	65	70	2.5	30,50,70
	10	1.0	5,6,7,8,10,12	70	75	2.5	30,50,70
	11	1.5	10,12	75	80	2.5	40,60,80
9	11	1.0	10	80	85	2.5	40,60,80,100
10	11	0.5	8,10,12	85	90	2.5	40,60,80,100
	12	1.0	6,7,8,10,12,15,20	90	95	2.5	40,60,100
	13	1.5	10,12,15,20	95	100	2.5	60,100
12	14	1.0	6,7,8,10,12,15,20,25	100	105	2.5	50,60,100,115
	15	1.5	10,12,15	105	110	2.5	60,100,115

续表

内径 D_i	外径 D_o	壁厚 s_3	推荐宽度 B	内径 D_i	外径 D_o	壁厚 s_3	推荐宽度 B
13	15	1.0	10,15,20	110	115	2.5	60,100,115
	16	1.5	10,12,15,20	115	120	2.5	50,60,70,100
14	16	1.0	10,12,15,20,25	120	125	2.5	50,60,100
	17	1.5	10,12,15,20	125	130	2.5	60,100
15	17	1.0	10,12,15,20,25	130	135	2.5	60,100
	18	1.5	10,12,15,20,25	135	140	2.5	60,80,100
16	18	1.0	10,12,15,20,25	140	145	2.5	60,100
	19	1.5	10,12,15,20,25	150	155	2.5	60,80,100
17	19	1.0	15,20	160	165	2.5	60,80,100
18	20	1.0	10,15,20,25	170	175	2.5	100
	21	1.5	15,20,25	180	185	2.5	100
20	23	1.5	12,15,20,25,30	200	205	2.5	100
22	25	1.5	15,20,25,30	220	225	2.5	100
24	27	1.5	15,20,25,30	250	255	2.5	100
25	28	1.5	15,20,25,30	300	305	2.5	100

表 18-13 法兰轴套的规格 (GB/T 12613.1—2011) (单位: mm)

内径 D_i	外径 D_o	壁厚 s_3	法兰直径 D_n (公称)	推荐宽度 B
6	8	1	12	4, 8
8	10	1	15	5.5, 7.5, 9.5
10	12	1	18	7, 9, 12, 17
12	14	1	20	7, 9, 12, 17

续表

内径 D_i	外径 D_o	壁厚 s_3	法兰直径 D_f (公称)	推荐宽度 B
14	16	1	22	12, 17
15	17	1	23	9, 12, 17
16	18	1	24	12, 17
18	20	1	26	12, 17, 22
20	23	1.5	30	11.5, 16.5, 21.5
25	28	1.5	35	11.5, 16.5, 21.5
30	34	2	42	16, 26
35	39	2	47	16, 26
40	44	2	52	16, 26
45	50	2.5	58	16, 26

(2) 铜合金轴套

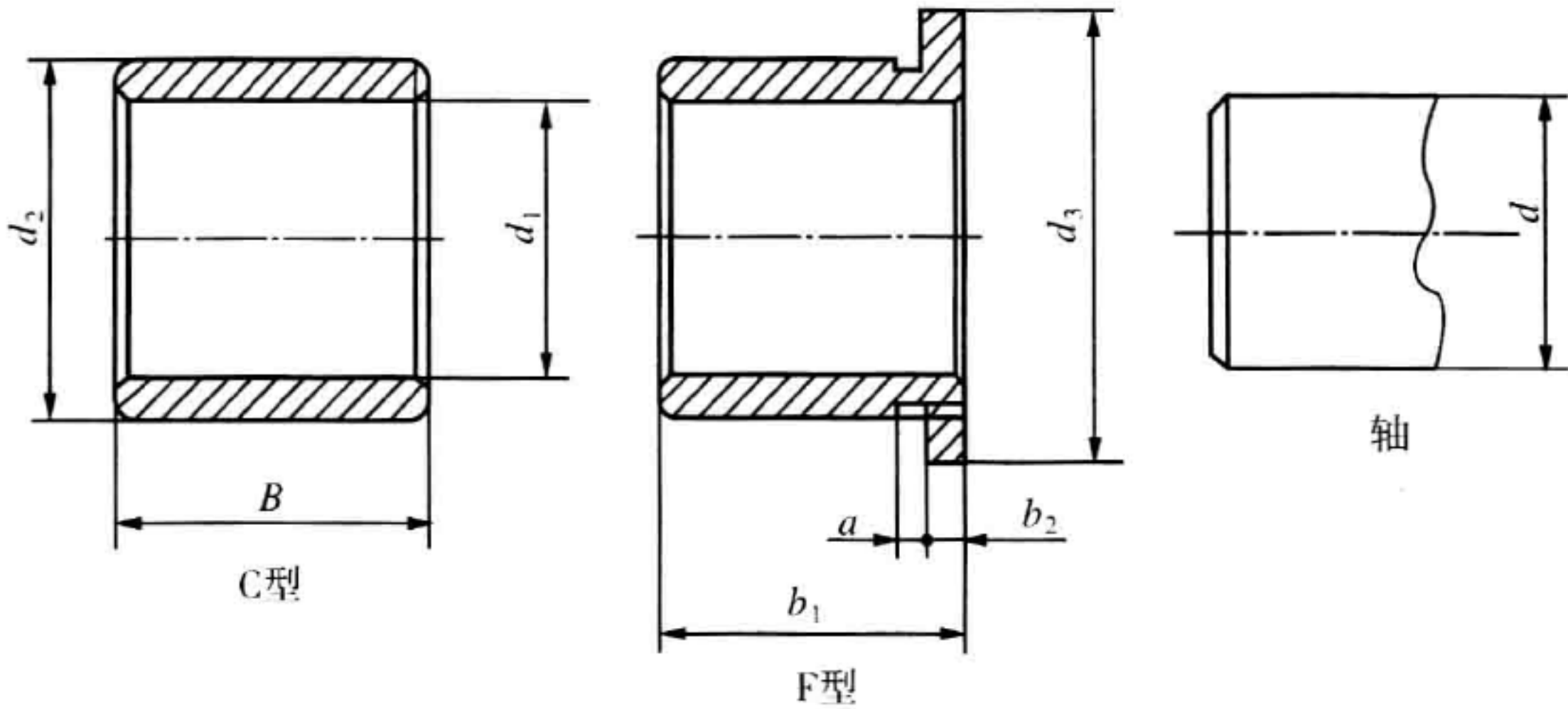


图 18 - 11

表 18 - 14 C 型铜合金轴套的规格 (GB/T 18324—2001) (单位: mm)

内径 d_1	外径 d_2			宽度 b_1		
6	8	10	12	6	10	—
8	10	12	14	6	10	—
10	12	14	16	6	10	—
12	14	16	18	10	15	20

续表

内径 d_1	外径 d_2			宽度 b_1		
14	16	18	20	10	15	20
15	17	19	21	10	15	20
16	18	20	22	12	15	20
18	20	22	24	12	20	30
20	23	24	26	15	20	30
22	25	26	28	15	20	30
(24)	27	28	30	15	20	30
25	28	30	32	20	30	40
(27)	30	32	34	20	30	40
28	32	34	36	20	30	40
30	34	36	38	20	30	40
32	36	38	40	20	30	40
(33)	37	40	42	20	30	40
(33)	37	40	42	20	30	40
35	39	41	45	30	40	50
(36)	40	42	46	30	40	50
38	42	45	48	30	40	50
40	44	48	50	30	40	60
42	46	50	52	30	40	60
45	50	53	55	30	40	60
48	53	56	58	40	50	60
50	55	58	60	40	50	60
55	60	63	65	40	50	70

续表

内径 d_1	外径 d_2			宽度 b_1		
60	65	70	75	40	60	80
65	70	75	80	50	60	80
70	75	80	85	50	70	90
75	80	85	90	50	70	90
80	85	90	95	60	80	100
85	90	95	100	60	80	100
90	100	105	110	60	80	120
95	105	110	115	60	100	120
100	110	115	120	80	100	120
105	115	120	125	80	100	120
110	120	125	130	80	100	120
120	130	135	140	100	120 ~	150
130	140	145	150	100	120	150
140	150	155	160	100	150	180
150	160	165	170	120	150	180
160	170	180	185	120	150	180
170	180	190	195	120	180	200
180	190	200	210	150	180	250
190	200	210	220	150	180	250
200	210	220	230	180	200	250

注：括号内的值仅用于特殊用途，应尽可能避免使用。

表 18 – 15 F 型铜合金轴套的规格（GB/T 18324—2001）（单位：mm）

内径 d_1	外径 d_2	翻边外 径 d_3	翻边宽 度 b_2	外径 d_2	翻边外 径 d_3	翻边宽 度 b_2	宽度 b_1		
	第一系列			第二系列					
6	8	10	1	12	14	3	—	10	—
8	10	12	1	14	18	3	—	10	—
10	12	14	1	16	20	3	—	10	—
12	14	16	1	18	22	3	10	15	20
14	16	18	1	20	25	3	10	15	20
15	17	19	1	21	27	3	10	15	20
16	18	20	1	22	28	3	12	15	20
18	20	22	1	24	30	3	12	20	30
20	23	26	1.5	26	32	36	15	20	30
22	25	28	1.5	28	34	3	15	20	30
(24)	27	30	1.5	30	36	3	15	20	30
25	28	31	1.5	32	38	4	20	30	40
(27)	30	33	1.5	34	40	4	20	30	40
28	32	36	2	36	42	4	20	30	40
30	34	38	2	38	44	4	20	30	40
32	36	40	2	40	46	4	20	30	40
(33)	37	41	2	42	48	5	20	30	40
35	39	43	2	45	50	5	30	40	50
(36)	40	44	2	46	52	5	30	40	50
38	42	46	2	48	54	5	30	40	50
40	44	48	2	50	58	5	30	40	60
42	46	50	2	52	60	5	30	40	60
45	50	55	2.5	55	63	5	30	40	60
48	53	58	2.5	58	66	5	40	50	60

续表

内径 d_1	外径 d_2	翻边外 径 d_3	翻边宽 度 b_2	外径 d_2	翻边外 径 d_3	翻边宽 度 b_2	宽度 b_1		
第一系列				第二系列					
50	55	60	2.5	60	68	5	40	50	60
55	60	65	2.5	65	73	5	40	50	70
60	65	70	2.5	75	83	7.5	40	60	80
65	70	75	2.5	80	88	7.5	50	60	80
70	75	80	2.5	85	95	7.5	50	70	90
75	80	85	2.5	90	100	7.5	50	70	90
80	85	90	2.5	95	105	7.5	60	80	100
85	90	95	2.5	100	110	7.5	60	80	100
90	100	110	5	110	120	10	60	80	120
95	105	115	5	115	125	10	60	100	120
100	110	120	5	120	130	10	80	100	120
105	115	125	5	125	135	10	80	100	120
110	120	130	5	130	140	10	80	100	120
120	130	140	5	140	150	10	100	120	150
130	140	150	5	150	160	10	100	120	150
140	150	160	5	160	170	10	100	150	180
150	160	170	5	170	180	10	120	150	180
160	170	180	5	185	200	12.5	120	150	180
170	180	190	5	195	210	12.5	120	180	200
180	190	200	5	210	220	15	150	180	250
190	200	210	5	220	230	15	150	180	250
200	210	220	5	230	240	15	180	200	250

注：括号内的值仅用于特殊用途，应尽可能避免使用。

2. 滑动轴承座

(1) 整体有衬正滑动轴承座

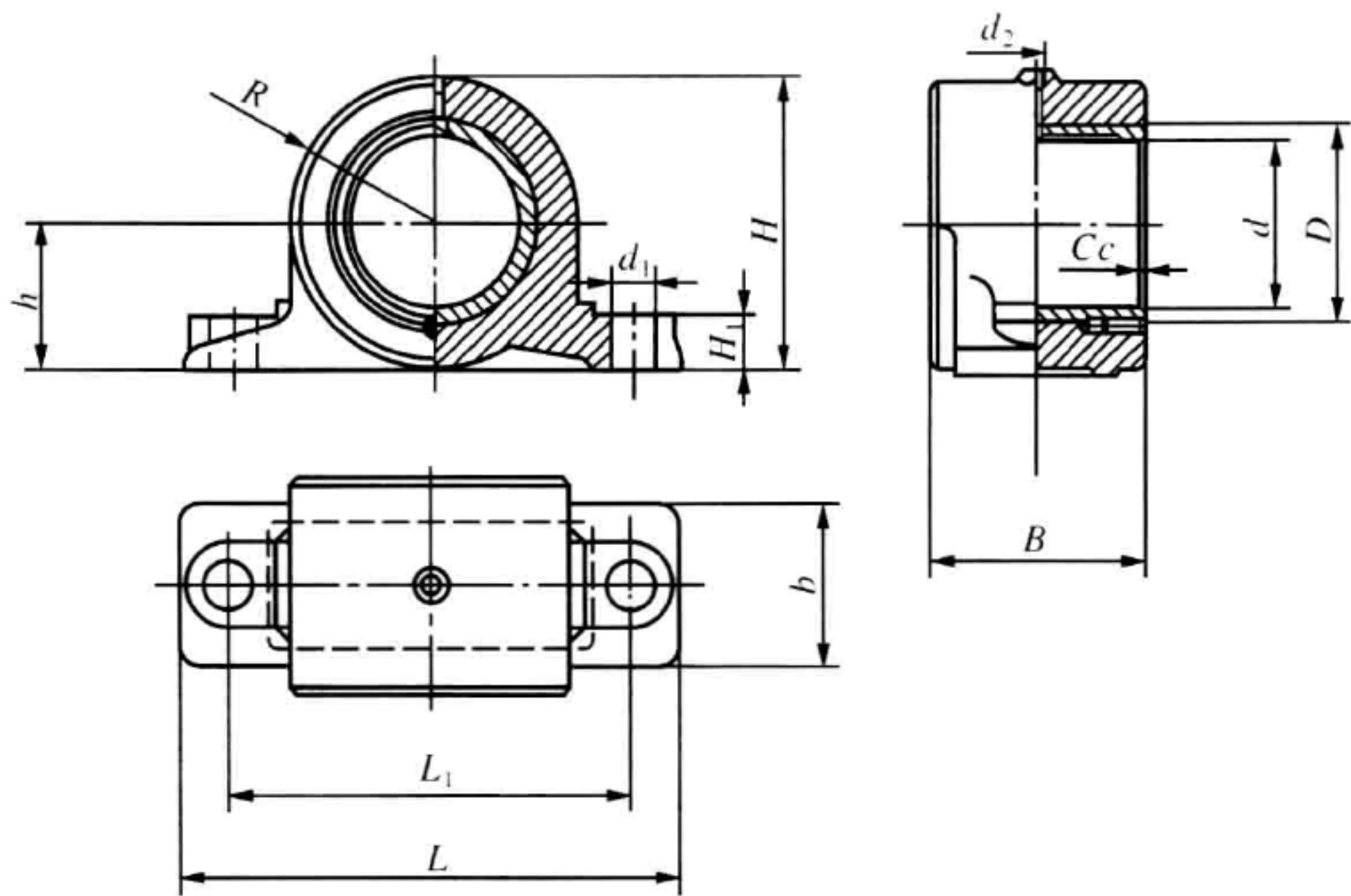


图 18 - 12

表 18 - 16 整体有衬正滑动轴承座的规格 (JB/T 2560—2007) (单位: mm)

型号	d (H8)	D	R	B	b	L	$H \approx$	质量/kg \approx
HZ020	20	28	26	30	25	105	50	0.6
HZ025	25	32	30	40	35	125	60	0.9
HZ030	30	38	30	50	40	150	70	1.7
HZ035	35	45	38	55	45	160	84	1.9
HZ040	40	50	40	60	50	165	88	2.4
HZ045	45	55	45	70	60	185	90	3.6
HZ050	60	60	45	75	65	185	100	3.8
HZ060	70	70	55	80	70	225	120	6.5
HZ070	80	85	65	100	80	245	140	9.0
HZ080	50	95	70	100	80	255	155	10.0
HZ090	90	105	75	120	90	285	165	13.2
HZ100	100	115	85	120	90	305	180	15.5
HZ110	110	125	90	140	100	315	190	21.0

续表

型号	d (H8)	D	R	B	b	L	$H \approx$	质量/kg \approx
HZ120	120	135	100	150	110	370	210	27.0
HZ140	140	160	115	170	130	400	240	38.0

注：轴承座适用于承受径向负荷，工作环境温度 $-20 \sim +80^{\circ}\text{C}$ 。轴承座壳体和轴套可单独订货，但需要在订货时说明。

(2) 对开式二螺柱正滑动轴承座

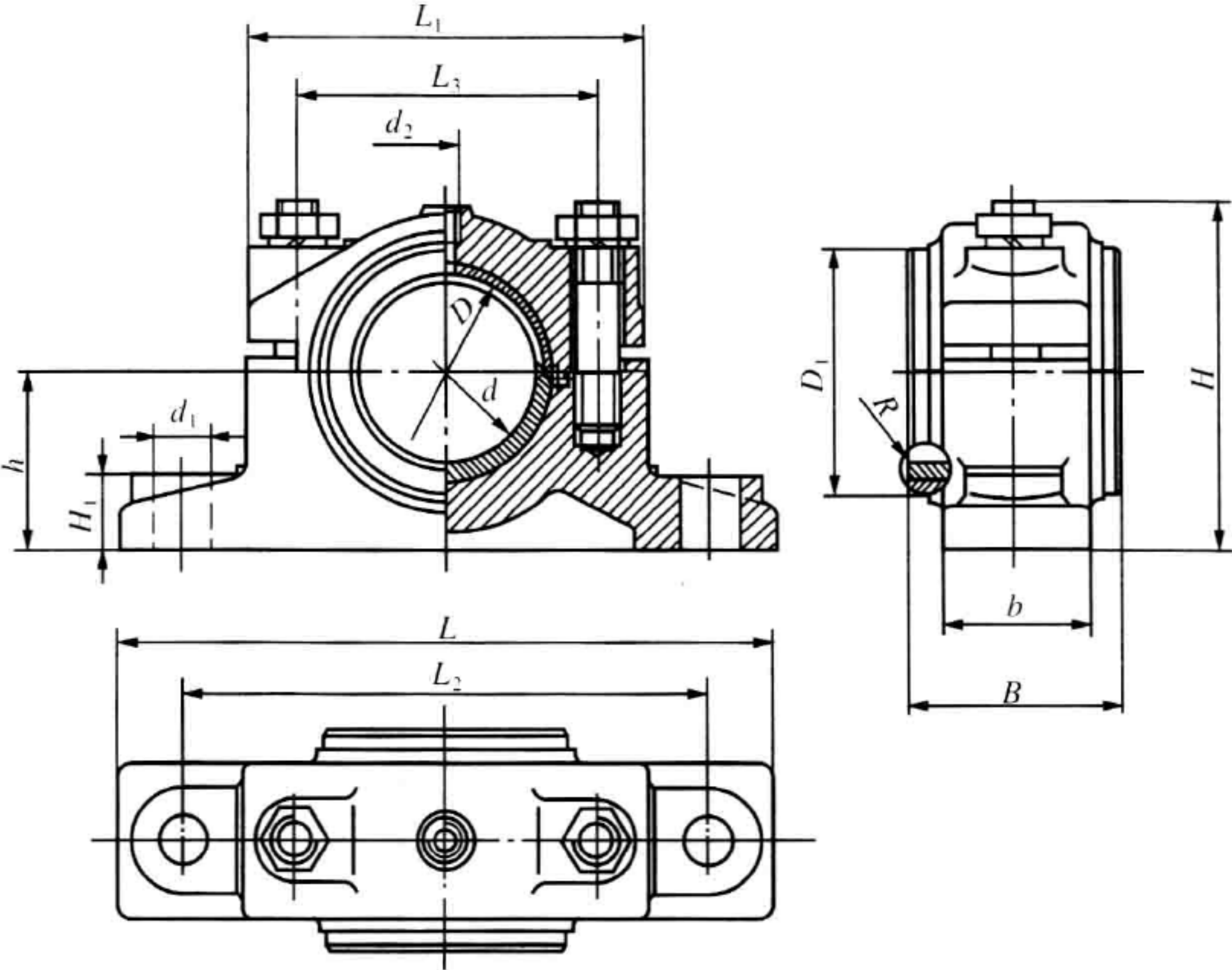


图 18-13

表 18-17 对开式二螺柱正滑动轴承座的规格 (JB/T 2561—2007)
(单位: mm)

型号	d (H8)	D	D_1	B	b	$H \approx$	L	质量/kg \approx
H2030	30	38	48	34	22	70	140	0.8
H2035	35	45	55	45	28	87	165	1.2
H2040	40	50	60	50	35	90	170	1.8

续表

型号	d (H8)	D	D_1	B	b	$H \approx$	L	质量/kg \approx
H2045	45	55	65	55	40	100	175	2.3
H2050	50	60	70	60	40	105	200	2.9
H2060	60	70	80	70	50	125	240	4.6
H2070	70	85	95	80	60	140	260	7.0
H2080	80	95	110	95	70	160	290	10.5
H2090	90	105	120	105	80	170	300	12.5
H2100	100	115	130	115	90	185	340	17.5
H2110	110	125	140	125	100	190	350	19.5
H2120	120	135	150	140	110	205	370	25.0
H2140	140	160	175	160	120	230	390	33.5
H2160	160	180	200	180	140	250	410	45.5

注：轴承座适用于承受径向负荷，工作环境温度 $-20 \sim +80^{\circ}\text{C}$ 。轴承座的负荷方向应该在轴承垂直中心线左、右 35° 的范围内。

(3) 对开式四螺柱正滑动轴承座

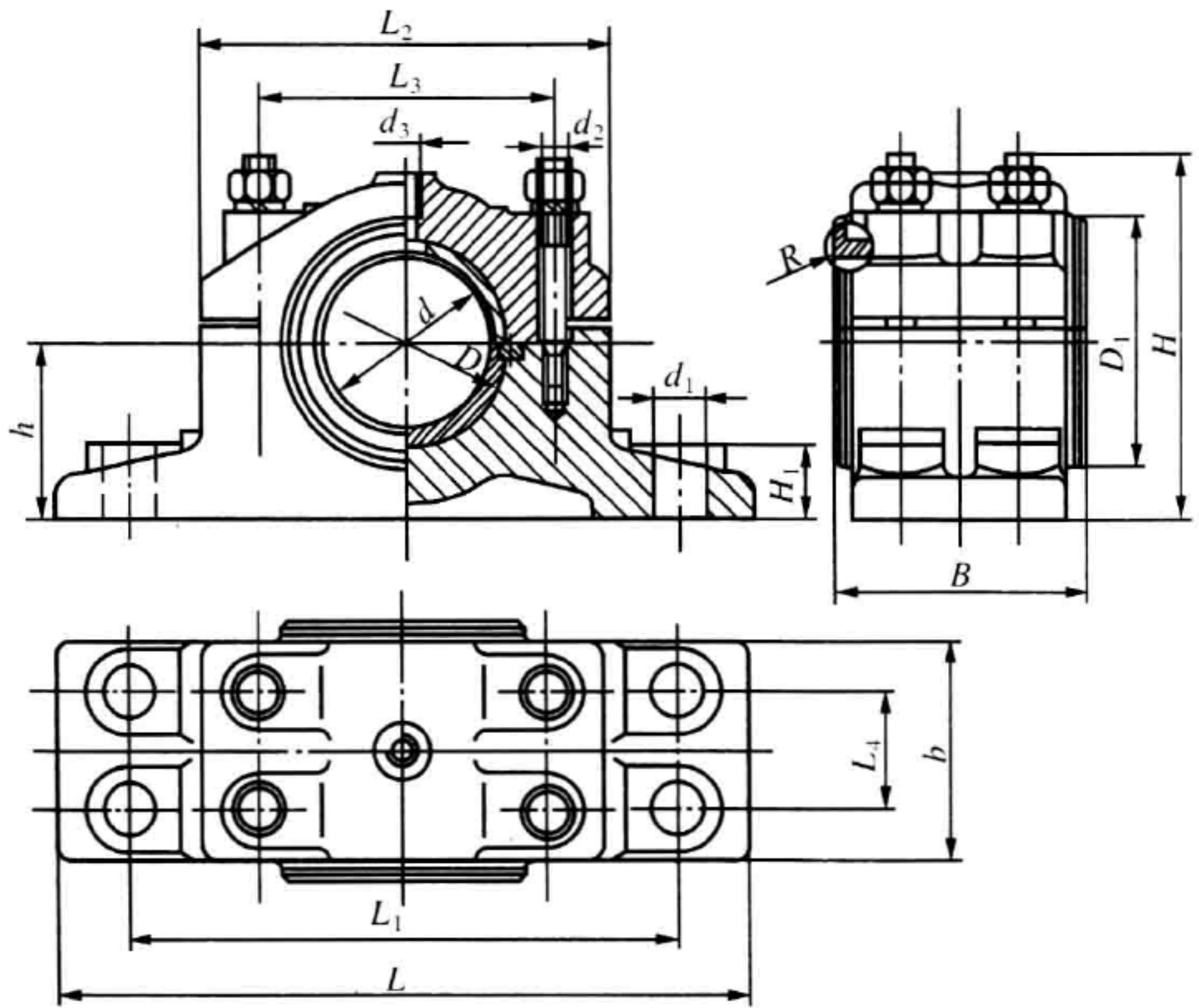


图 18-14

表 18 - 18 对开式四螺柱正滑动轴承座的规格 (JB/T 2562—2007)
(单位: mm)

型号	d (H8)	D	D_1	B	b	$H \approx$	L	质量/kg \approx
H4050	50	60	70	75	60	105	200	4.2
H4060	60	70	80	90	75	125	240	6.5
H4070	70	85	95	105	90	135	260	9.5
H4080	80	95	110	120	100	160	290	14.5
H4090	90	105	120	135	115	165	300	18.0
H4100	100	115	130	150	130	175	340	23.0
H4110	110	125	140	165	140	185	350	30.0
H4120	120	135	150	180	155	200	370	41.5
H4140	140	160	175	210	170	230	390	51.0
H4160	160	180	200	240	200	250	410	59.5
H4180	180	200	220	270	220	260	460	73.0
H4200	200	230	250	300	245	295	520	98.0
H4220	220	250	270	320	265	360	550	125.0

注: 轴承座适用于承受径向负荷, 工作环境温度 $-20 \sim +80^{\circ}\text{C}$ 。轴承座的负荷方向应该在轴承垂直中心线左、右 35° 的范围内。

(4) 对开式四螺柱斜滑动轴承座

表 18 - 19 对开式四螺柱斜滑动轴承座的规格 (JB/T 2563—2007)
(单位: mm)

型号	d (H8)	D	D_1	B	b	$H \approx$	L	质量/kg \approx
HX050	50	60	70	75	60	140	200	5.10
HX060	60	70	80	90	75	160	240	8.10
HX070	70	85	95	105	90	185	260	12.50
HX080	80	95	110	120	100	215	290	17.50
HX090	90	105	120	135	115	225	300	21.0
HX100	100	115	130	150	130	175	340	29.50
HX110	110	125	140	165	140	250	350	32.50
HX120	120	135	150	180	155	260	370	40.5

续表

型号	d (H8)	D	D_1	B	b	$H \approx$	L	质量/kg \approx
HX140	140	160	175	210	170	275	390	53.50
HX160	160	180	200	240	200	300	410	76.50
HX180	180	200	220	270	220	375	460	94.0
HX200	200	230	250	300	245	425	520	120.0
HX220	220	250	270	320	265	440	550	140.0

注：轴承座适用于承受径向负荷，工作环境温度 $-20 \sim +80^{\circ}\text{C}$ 。轴承座的负荷方向应该在轴承垂直中心线左、右 35° 的范围内。

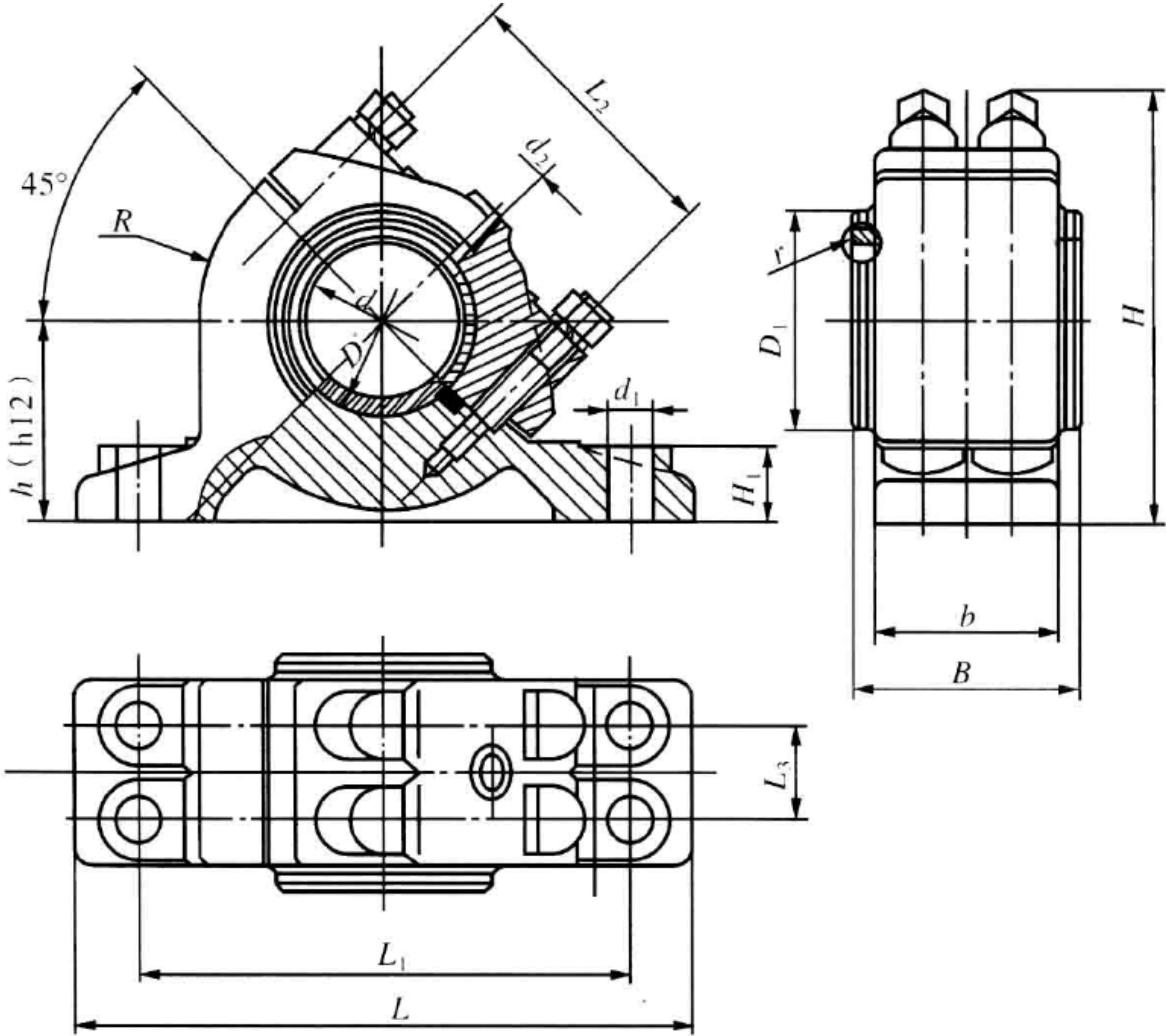


图 18 - 15

第19章 机床附件

19.1 卡盘、吸盘和工作台

1. 四爪单动卡盘

单动卡盘用在大中型普通车床、外圆磨床上，用来夹持不对称不规则的工件，通过单动的卡爪对工件校正，也可夹持圆柱、方形工件。单动卡盘按其与机床主轴端部的连接形式分为短圆柱型和短圆锥型，短圆锥型共有 A₂、C、D 三种类型。

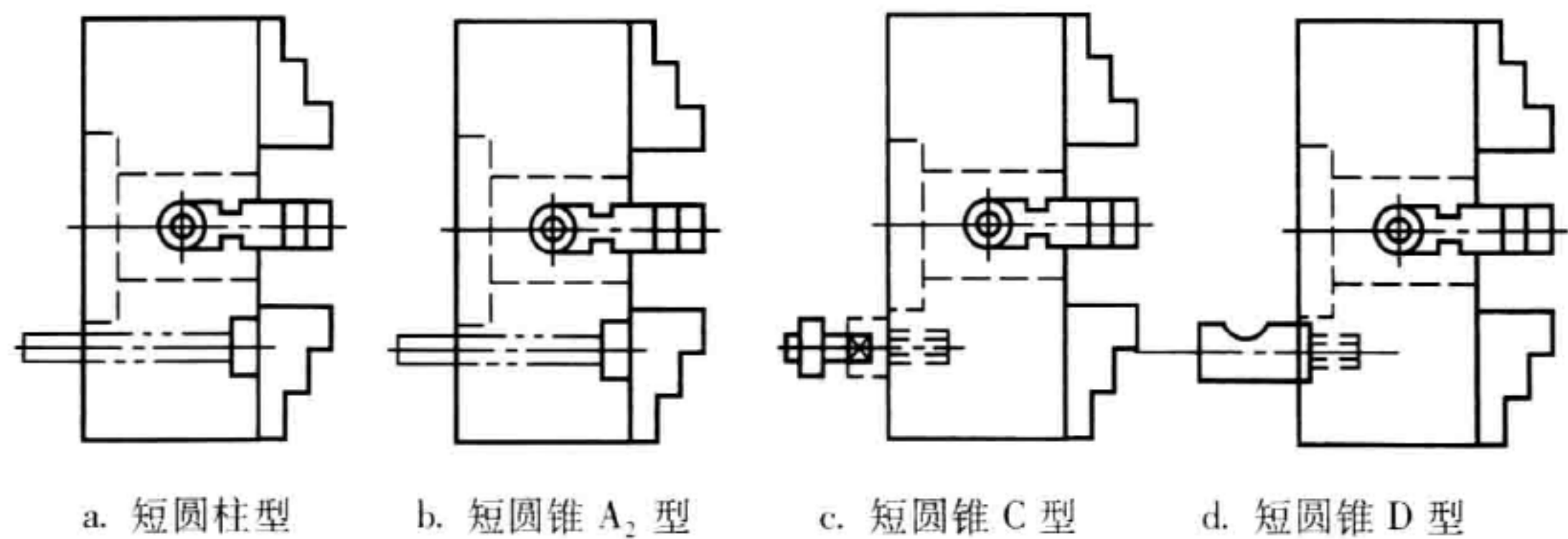


图 19-1

(1) 短圆锥型卡盘的连接型式代号与卡盘直径的搭配关系

表 19-1 短圆锥型卡盘的连接型式代号与卡盘直径的搭配关系
(JB/T 6566—2005)

卡盘直径/mm	160	200	250	315	400	500	630	800	1000
连接型式	A ₂ , C , D								
连接代号	3 ^① , 4	4 , 5 , 6	4 , 5 , 6 , 8	5 , 6 , 8	6 , 8 , 11	8 , 11	11 , 15	11 , 15 , 20	11 , 15 , 20

注：①只有 C 型和 D 型。

(2) 短圆柱型卡盘

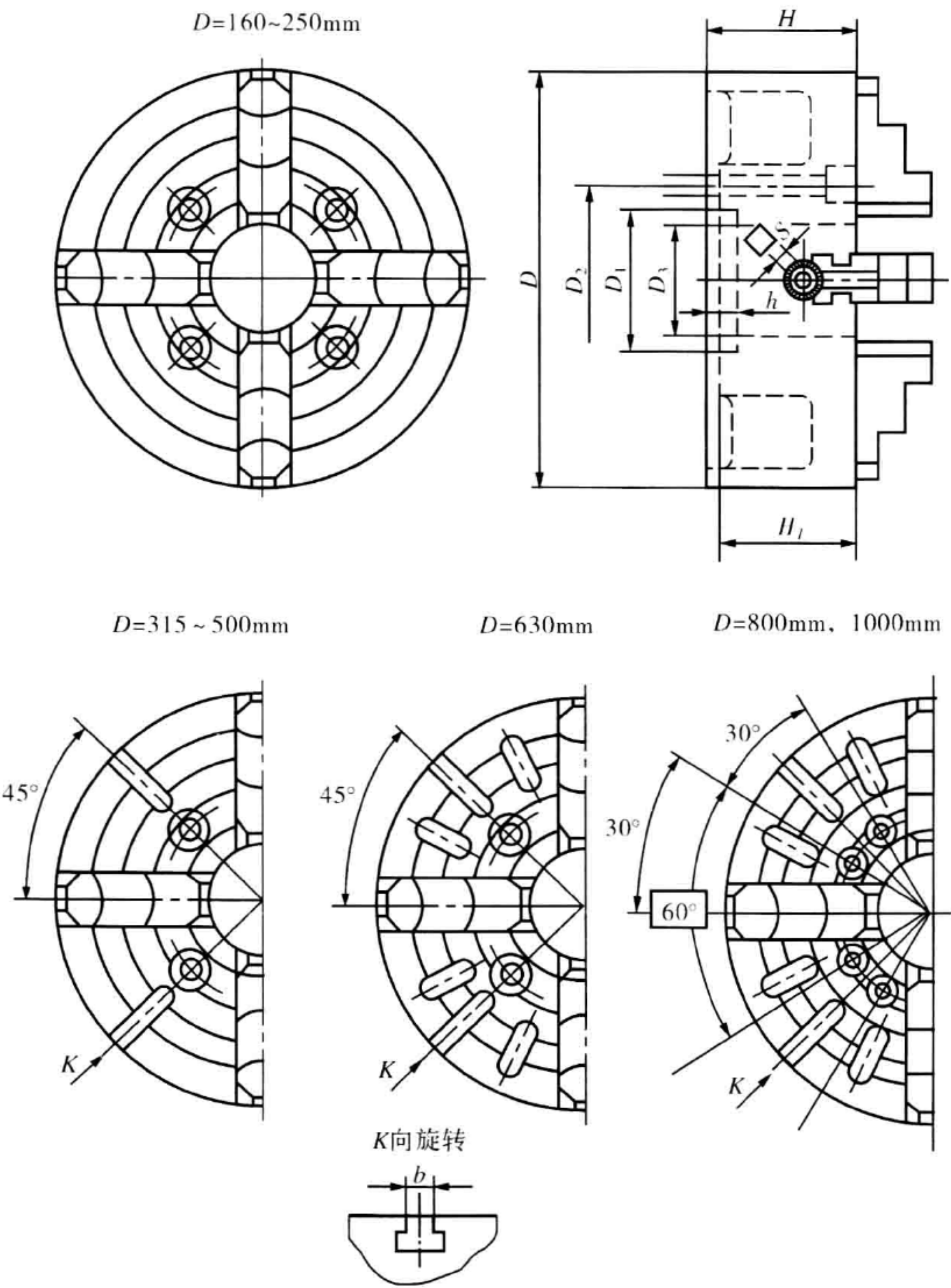


表 19 - 2 短圆柱型卡盘的参数 (JB/T 6566—2005) (单位: mm)

卡盘直径 D		160	200	250	315	400	500	630	800	1000
D_1	基本尺寸	53	75	110	140	160	200	220	250	300
		(65)	(80)							
	极限偏差	+0.030 0	+0.030 0	+0.035 0	+0.040 0	+0.040 0	+0.046 0	+0.046 0	+0.046 0	+0.057 0
D_2		71 (95)	95 (112)	130	165	185	236	258	300	370
D_{3min}		45	56	75	95	125	160	180	210	260
H_{max} H_{1max}		67	75	80	90	95	106	118	132	150
h_{min}		4	6	6	6	8	8	10	12	15
d		11	11	14	18	18	22	22	22	22
l		0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5
S		10	10	12	14	14	14	17	19 ^①	22 ^①
b		—	—	—	14	14	18	18	22	22

注: 括号内的尺寸尽量不采用。

①表示该 S 值为外方尺寸, 其余 S 值为内方尺寸。

(3) 短圆锥型卡盘

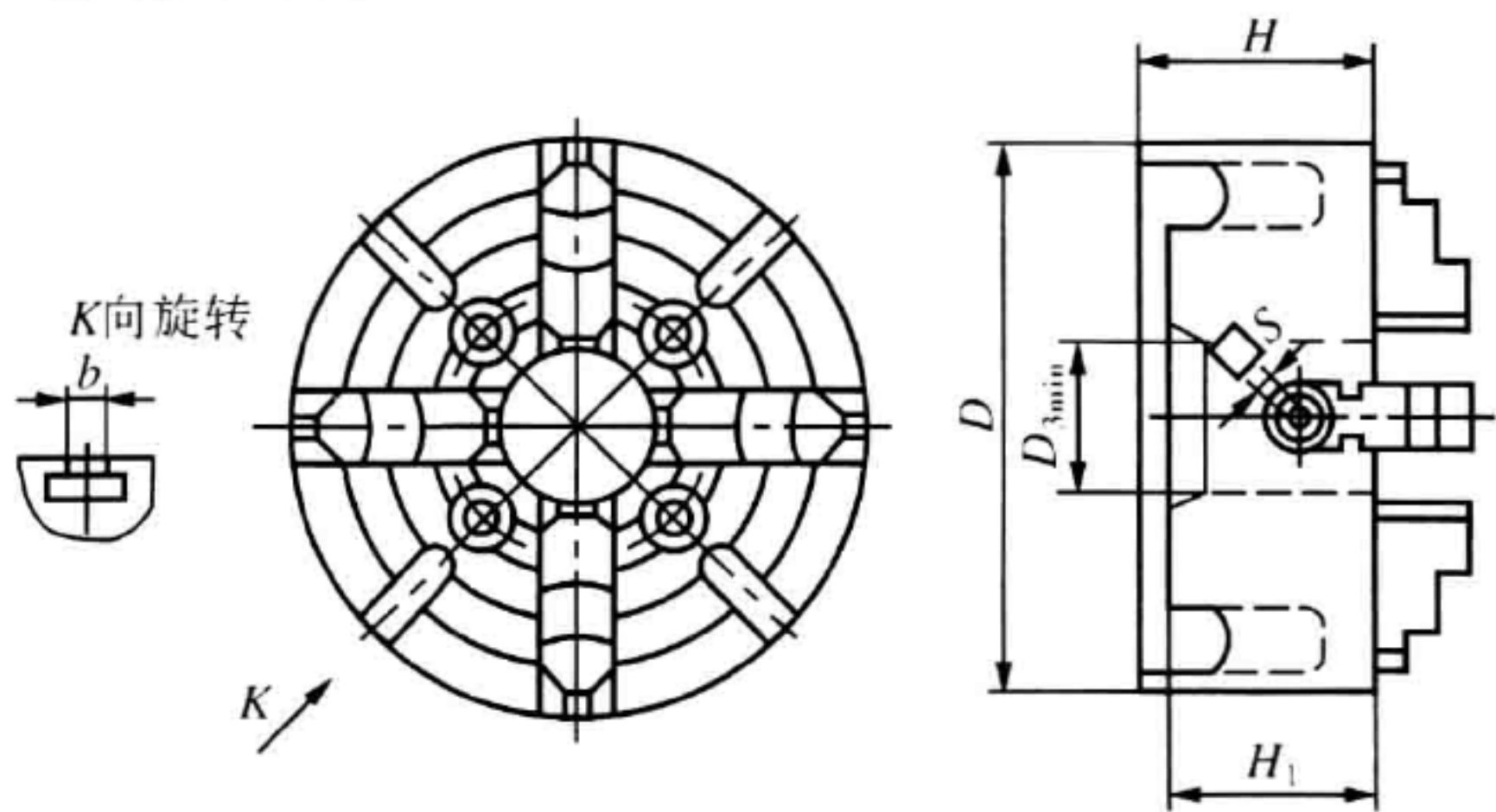


图 19 - 3

表 19 - 3 短圆锥型卡盘的通孔尺寸 (JB/T 6566—2005) (单位: mm)

卡盘的连接代号	3	4	5	6	8	11	15	20
D_{3min}	45	56	56	75	125	160	180	210

(4) 卡盘的夹持尺寸范围

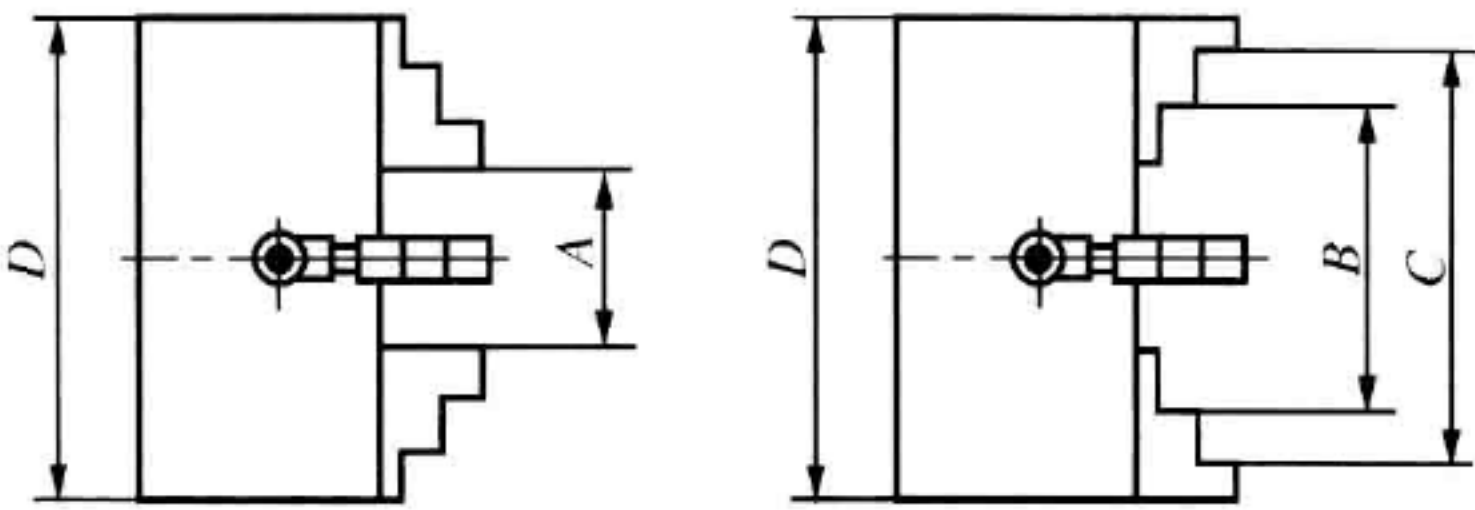


图 19 - 4

表 19 - 4 卡盘的夹持尺寸范围 (JB/T 6566—2005) (单位: mm)

卡盘直径 D	160	200	250	315	400	500	630	800	1000
A	8 ~ 80	10 ~ 100	15 ~ 130	20 ~ 170	25 ~ 250	35 ~ 300	50 ~ 400	70 ~ 540	100 ~ 680
$B \sim C$	50 ~ 160	63 ~ 200	80 ~ 250	100 ~ 315	118 ~ 400	125 ~ 500	160 ~ 630	200 ~ 800	250 ~ 1000

2. 四爪卡盘用过渡盘

四爪卡盘用过渡盘适用于机床夹具。

(1) C 型四爪卡盘用过渡盘

表 19 - 5 C 型四爪卡盘用过渡盘的规格 (JB/T 10126. 2—1999)
(单位: mm)

主轴端部代号	4	5	6	8	11	11
卡盘直径	200	250	315	400	500	630
D	140	160	200	230	280	320
D_1	75	110	140	160	200	220
D_2	95	130	165	185	236	258
D_3	85.0	104.8	133.4	171.4	235.0	235.0
d	63.513	82.563	106.375	139.719	196.869	196.869
H	30	35	35	45	50	60
h_{max}	5	5	5	7	7	9

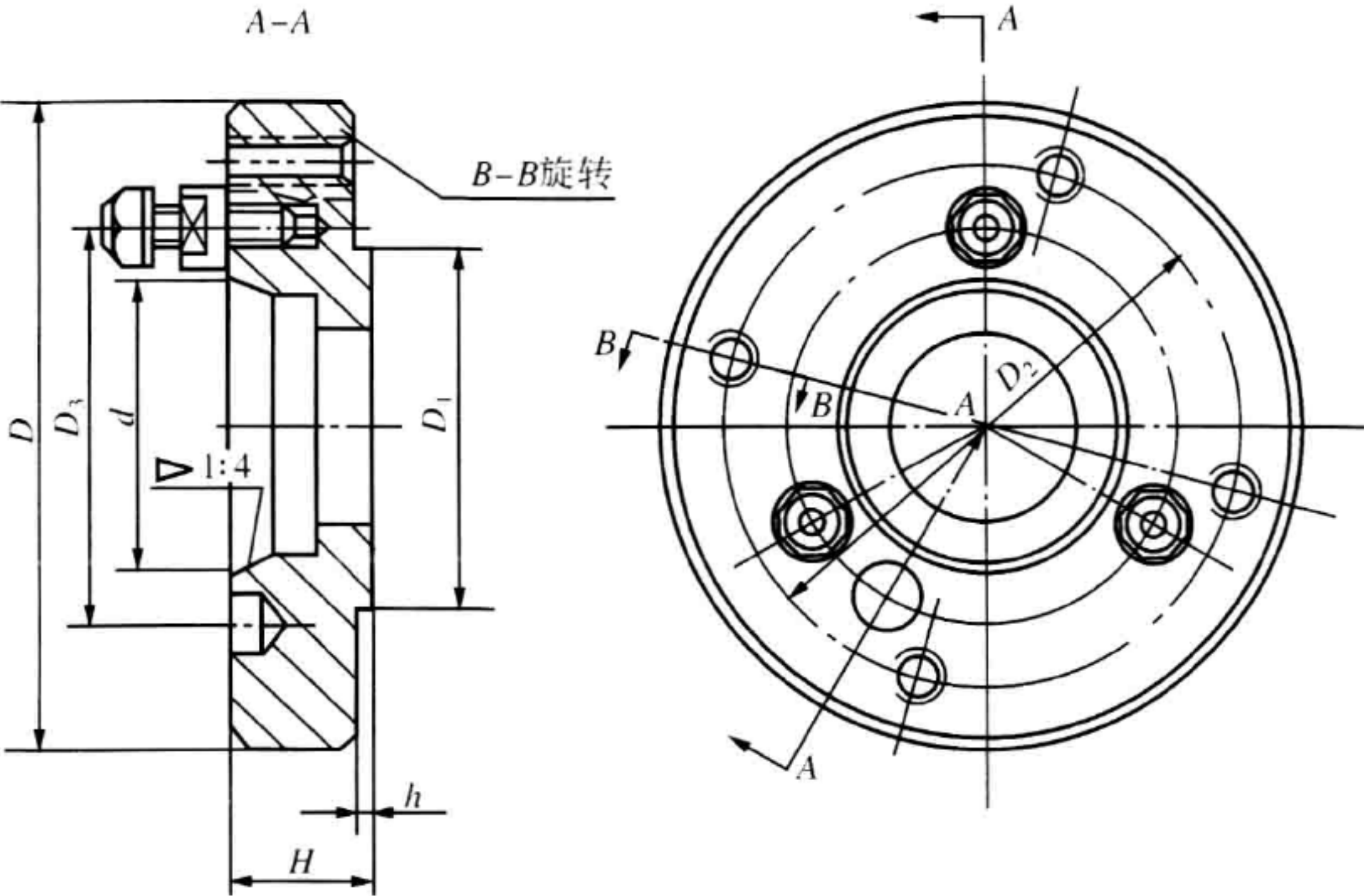


图 19-5

(2) D 型四爪卡盘用过渡盘

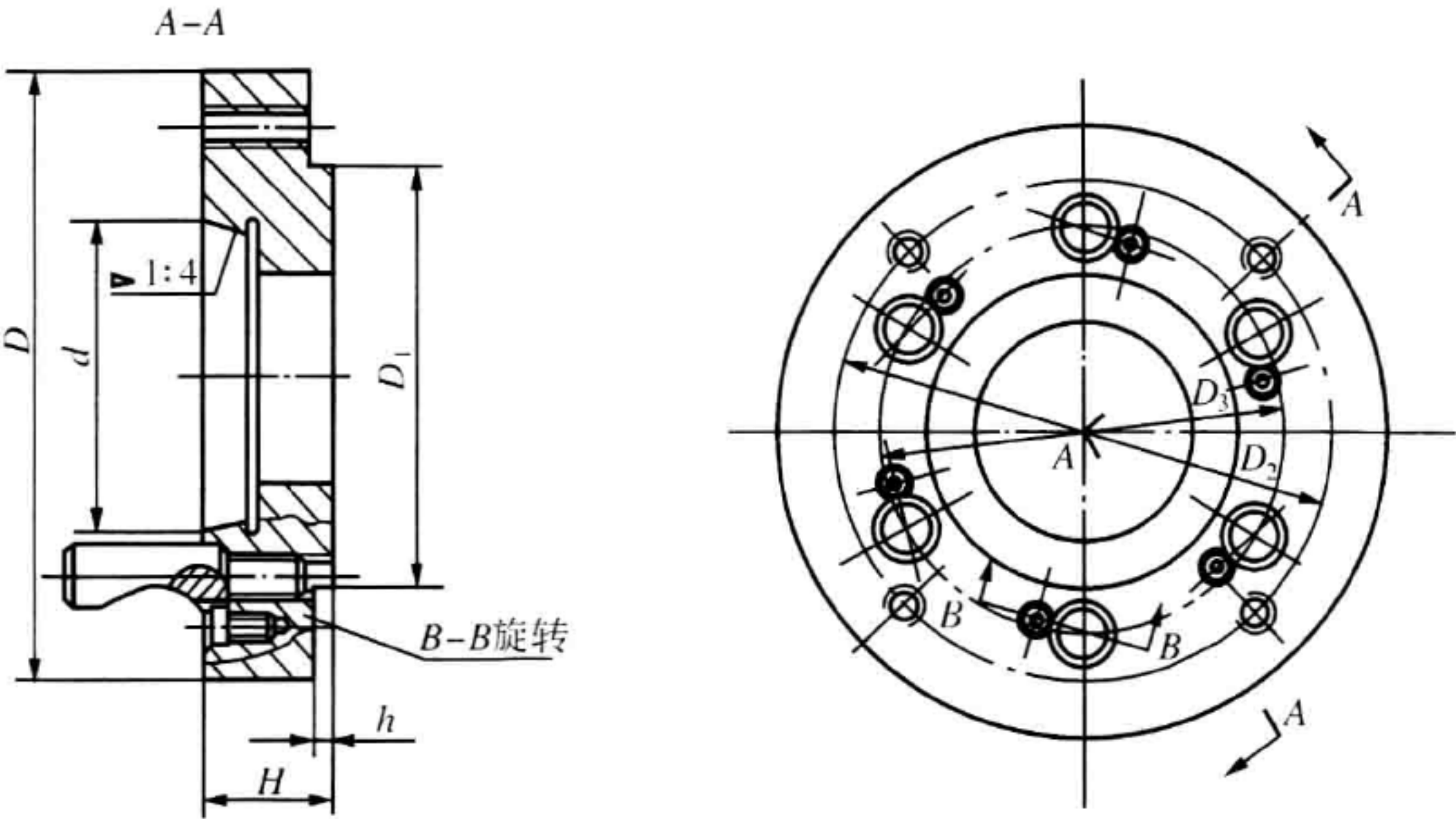


图 19-6

表 19 - 6 D 型四爪卡盘用过渡盘的规格 (JB/T 10126. 2—1999)
(单位: mm)

主轴端部代号	4	5	6	8	11	11
卡盘直径	200	250	315	400	500	630
D	140	160	200	230	280	320
D_1	75	110	140	160	200	220
D_2	95	130	165	185	236	258
D_3	82. 6	104. 8	133. 4	171. 4	235. 0	235. 0
d	63. 513	82. 563	106. 375	139. 719	196. 869	196. 869
H	30	35	35	45	50	60
h_{\max}	5	5	5	7	7	9

3. 手动自定心卡盘

手动自定心卡盘适用于各种车床、铣床和普通精度的磨床。其三爪联动、自动定心, 用于夹持圆柱形或六边、三边形工件。卡爪为整体式单动卡, 带有内、外卡爪各三块。卡盘按其与机床主轴端部的连接型式分为短圆柱型和短圆锥型, 短圆锥型共有 A_1 、 A_2 、C、D 四种型式。

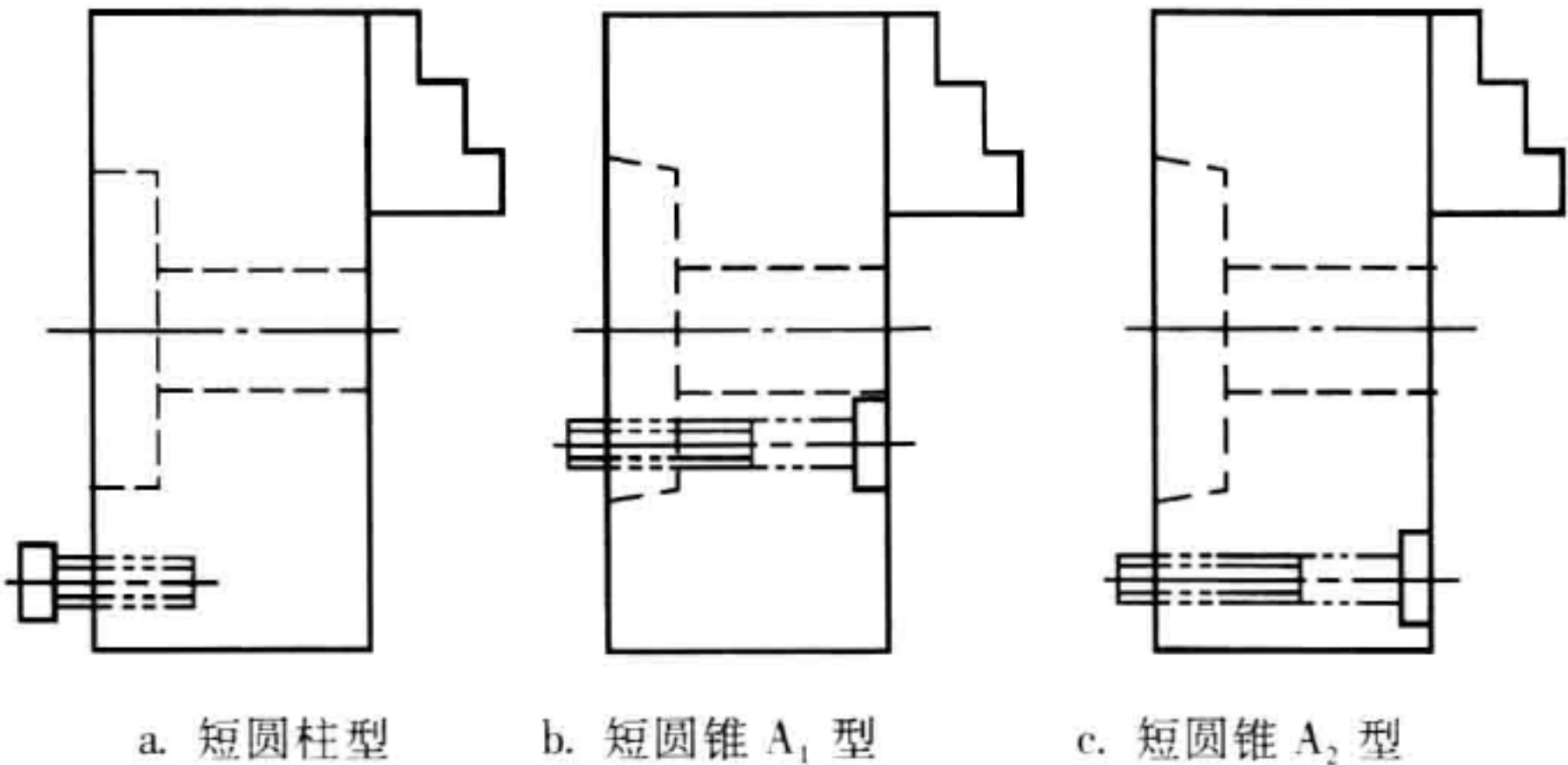


图 19 - 7

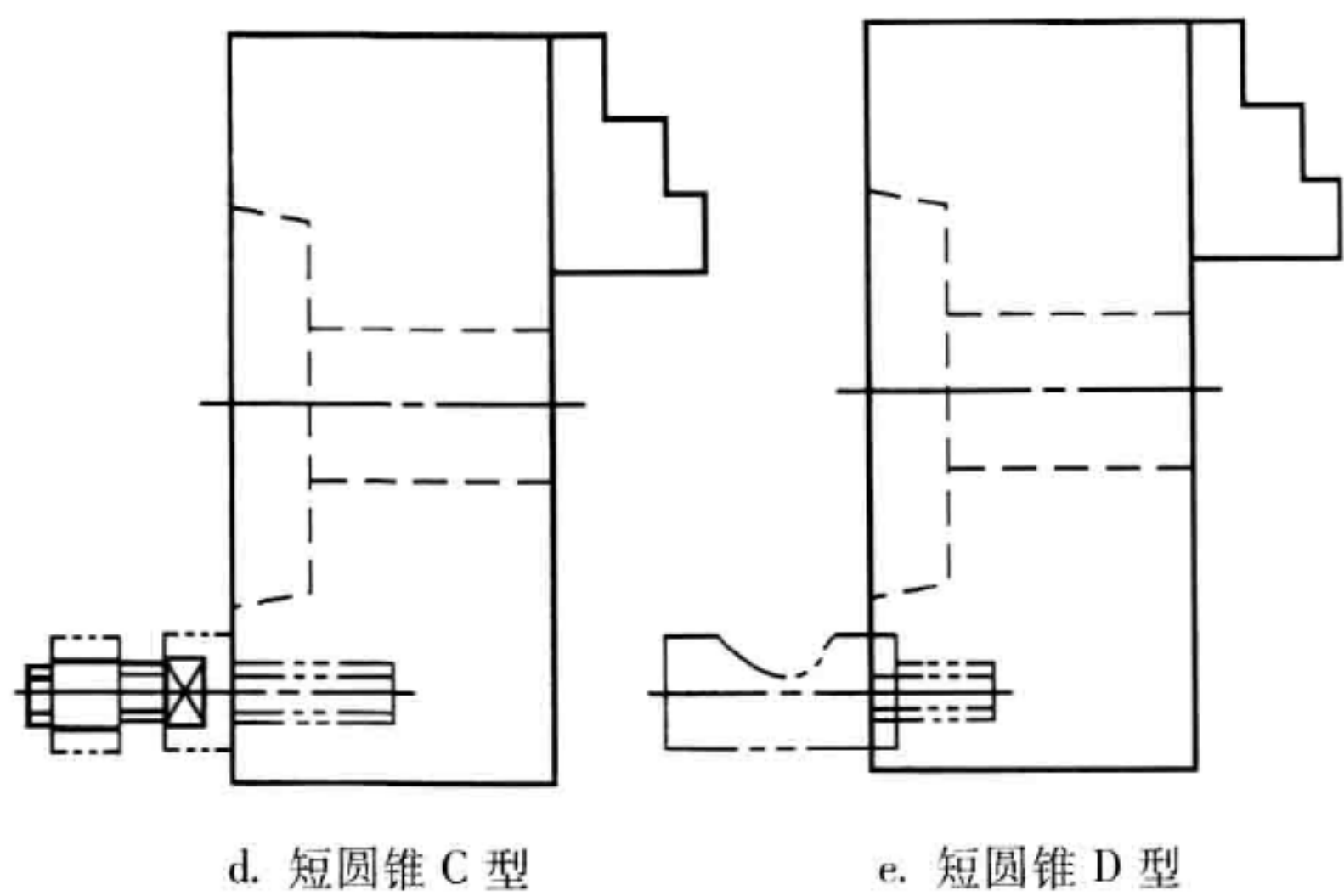


图 19-7 (续)

(1) 短圆锥型卡盘的连接型式代号与卡盘直径的配置关系

表 19-7 短圆锥型卡盘的连接型式代号与卡盘直径的配置关系
(GB/T 4346—2008)

系列	连接 型式	卡盘直径 D/mm								
		125	160	200	250	315	400	500	630	800
		代号								
I	A ₁	—	—	5	6	8	11	15	15	—
	A ₂	—	—	—	—	—	—	—	15	15
	C、D	3	4	5	6	8	11	15	15	15
II	A ₁	—	—	6	8	—	—	—	—	—
	C、D	4	5	6	8	11	15	—	20	20
III	A ₁	—	—	—	5	6	8	11	—	—
	A ₂	—	—	4	5	6	8	11	11	20
	C、D	—	3	4	5	6	8	11	11	—

注：优先选用 I 系列。

(2) 短圆柱型卡盘的参数

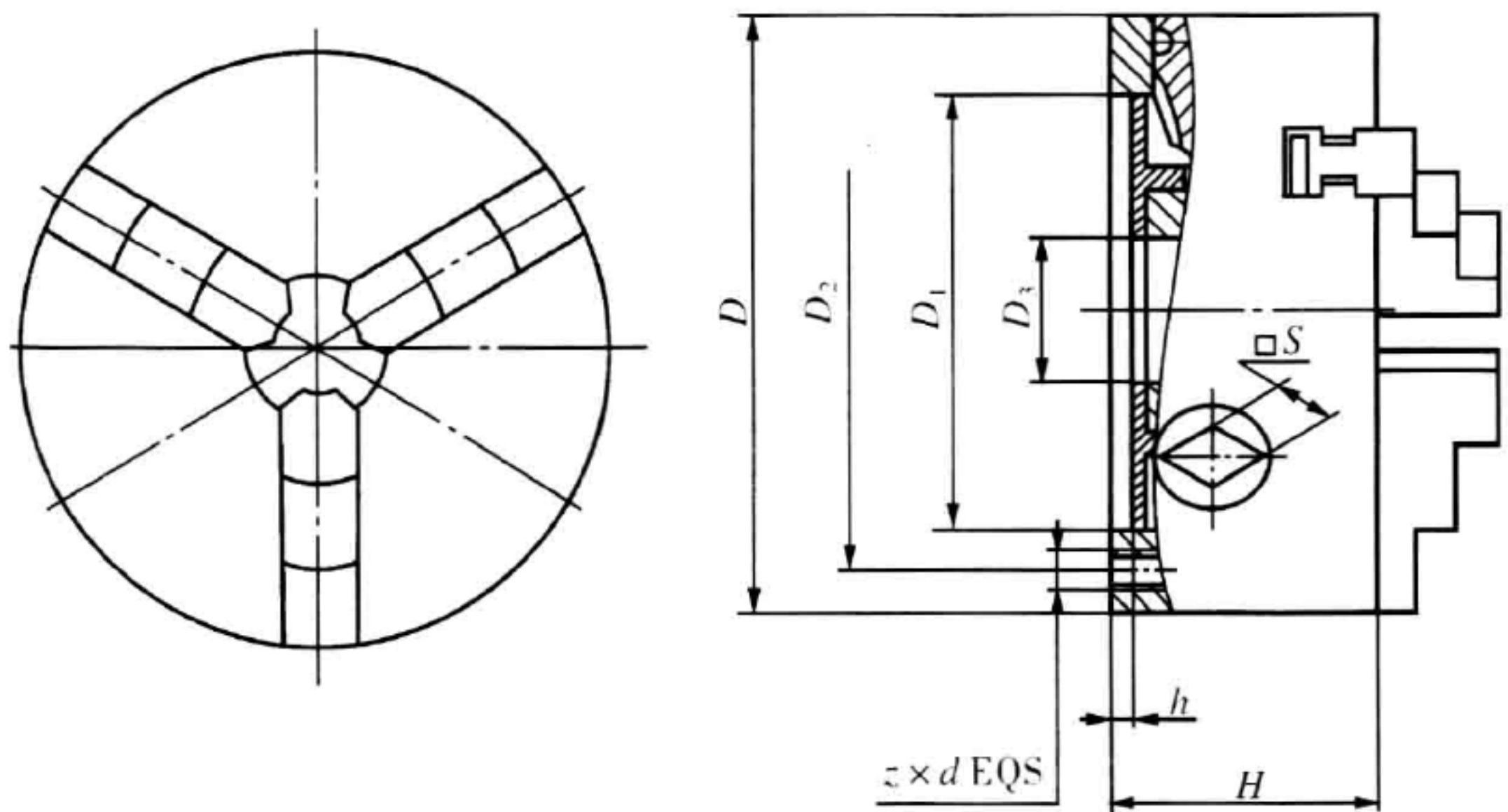


图 19 - 8

表 19 - 8 短圆柱型卡盘的参数 (GB/T 4346—2008) (单位: mm)

卡盘直径 D	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800
D_1	55	72	95	130	165	206	260	340	440	560	710
D_2	66	84	108	142	180	226	285	368	465	595	760
$D_{3\min}$	16	22	30	40	60	80	100	130	200	260	380
$z \times d$	3 × M6	3 × M8	3 × M8	3 × M8	3 × M10	3 × M12	3 × M16	3 × M16	6 × M16	6 × M16	6 × M20
t	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
h_{\min}	3	3	3	5	5	5	5	5	6	7	8
H_{\max}	50	55	60	65	75	80	90	100	115	135	149
S	8	8	10	10	12	12	14	17	17	19	19

续表

卡盘 直径 <i>D</i>	连接 型式	代号									
		3		4		5		6		8	
		<i>D</i> _{3min}	<i>H</i> _{3max}	<i>D</i> _{3min}	<i>H</i> _{3max}	<i>D</i> _{3min}	<i>H</i> _{3max}	<i>D</i> _{3min}	<i>H</i> _{3max}	<i>D</i> _{3min}	<i>H</i> _{3max}
250	C					70	100	70	100	70	100
	D					70	100	70	100	70	100

注：A₁ 型、A₂ 型、C 型、D 型短圆锥型卡盘连接的参数分别见 GB/T 5900.1—2008、GB/T 5900.2—1997、GB/T 5900.3—1997 中的图 2 和表 2。扳手方孔尺寸见表 19-8。

(4) 315 ~ 800mm 短圆锥型卡盘的参数

表 19-10 315 ~ 800mm 短圆锥型卡盘的参数 (GB/T 4346—2008)
(单位：mm)

卡盘 直径 <i>D</i>	连接 型式	代号									
		6		8		11		15		20	
		<i>D</i> _{3min}	<i>H</i> _{3max}	<i>D</i> _{3min}	<i>H</i> _{3max}	<i>D</i> _{3min}	<i>H</i> _{3max}	<i>D</i> _{3min}	<i>H</i> _{3max}	<i>D</i> _{3min}	<i>H</i> _{3max}
315	A ₁	55	110	75	110						
	A ₂	100	110								
	C	100	110	100	110	100	110				
	D	100	115	100	115	100	115				
400	A ₁			75	125	125	125				
	A ₂			125	125						
	C			125	125	125	125	125	140		
	D			125	125	125	125	125	155		
500	A ₁					125	140	190	140		
	A ₂					190	140				
	C					190	140	200	140		
	D					190	145	200	145		
630	A ₁							240	160		
	A ₂					190	160	240	160		
	C					190	160	240	160	350	200
	D					190	160	240	160	350	200

续表

卡盘 直径 D	连接 型式	代号									
		6		8		11		15		20	
		D_{3min}	H_{3max}	D_{3min}	H_{3max}	D_{3min}	H_{3max}	D_{3min}	H_{3max}	D_{3min}	H_{3max}
800	A ₁										
	A ₂							240	180	350	200
	C							240	180	350	200
	D							240	180	350	200

注：A₁ 型、A₂ 型、C 型、D 型短圆锥型卡盘连接参数分别见 GB/T 5900.1—2008、GB/T 5900.2—1997、GB/T 5900.3—1997 中的图 2 和表 2。扳手方孔尺寸见表 19-8。

(5) 卡盘的夹持范围

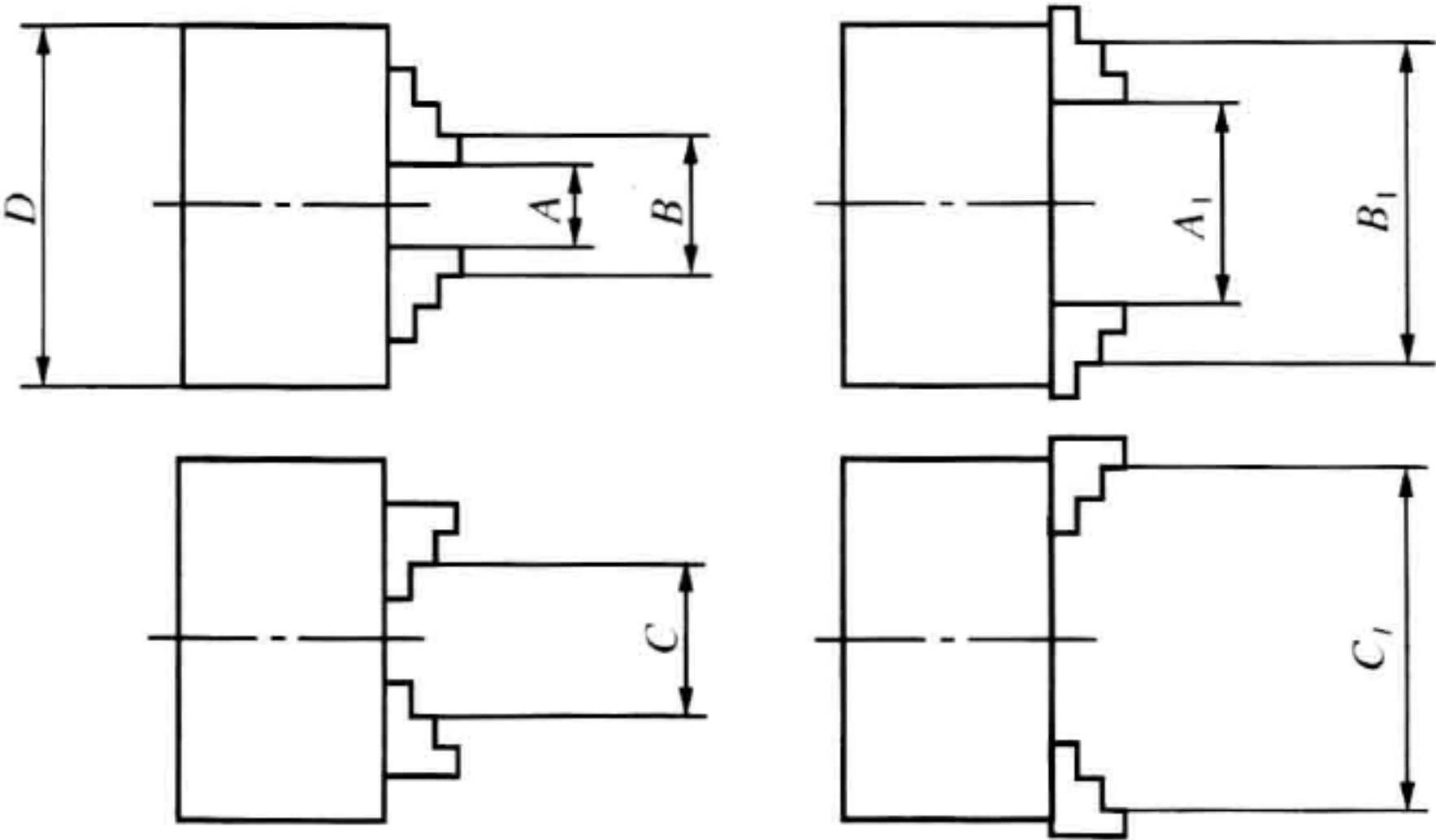


图 19-10

表 19-11 卡盘的夹持范围 (GB/T 4346—2008) (单位: mm)

卡盘直径 D	正爪		反爪
	夹紧范围	撑紧范围	夹紧范围
	$A \sim A_1$	$B \sim B_1$	$C \sim C_1$
80	2 ~ 22	25 ~ 70	22 ~ 63
100	2 ~ 30	30 ~ 90	30 ~ 80
125	2.5 ~ 40	38 ~ 125	38 ~ 110

续表

卡盘直径 D	正爪		反爪
	夹紧范围	撑紧范围	夹紧范围
	$A \sim A_1$	$B \sim B_1$	$C \sim C_1$
160	3 ~ 55	50 ~ 160	55 ~ 145
200	4 ~ 85	65 ~ 200	65 ~ 200
250	6 ~ 110	80 ~ 250	90 ~ 250
315	10 ~ 140	95 ~ 315	100 ~ 315
400	15 ~ 210	120 ~ 400	120 ~ 400
500	25 ~ 280	150 ~ 500	150 ~ 500
630	50 ~ 350	170 ~ 630	170 ~ 630
800	150 ~ 450	300 ~ 800	400 ~ 800

4. 三爪卡盘用过渡盘

(1) C 型三爪卡盘用过渡盘

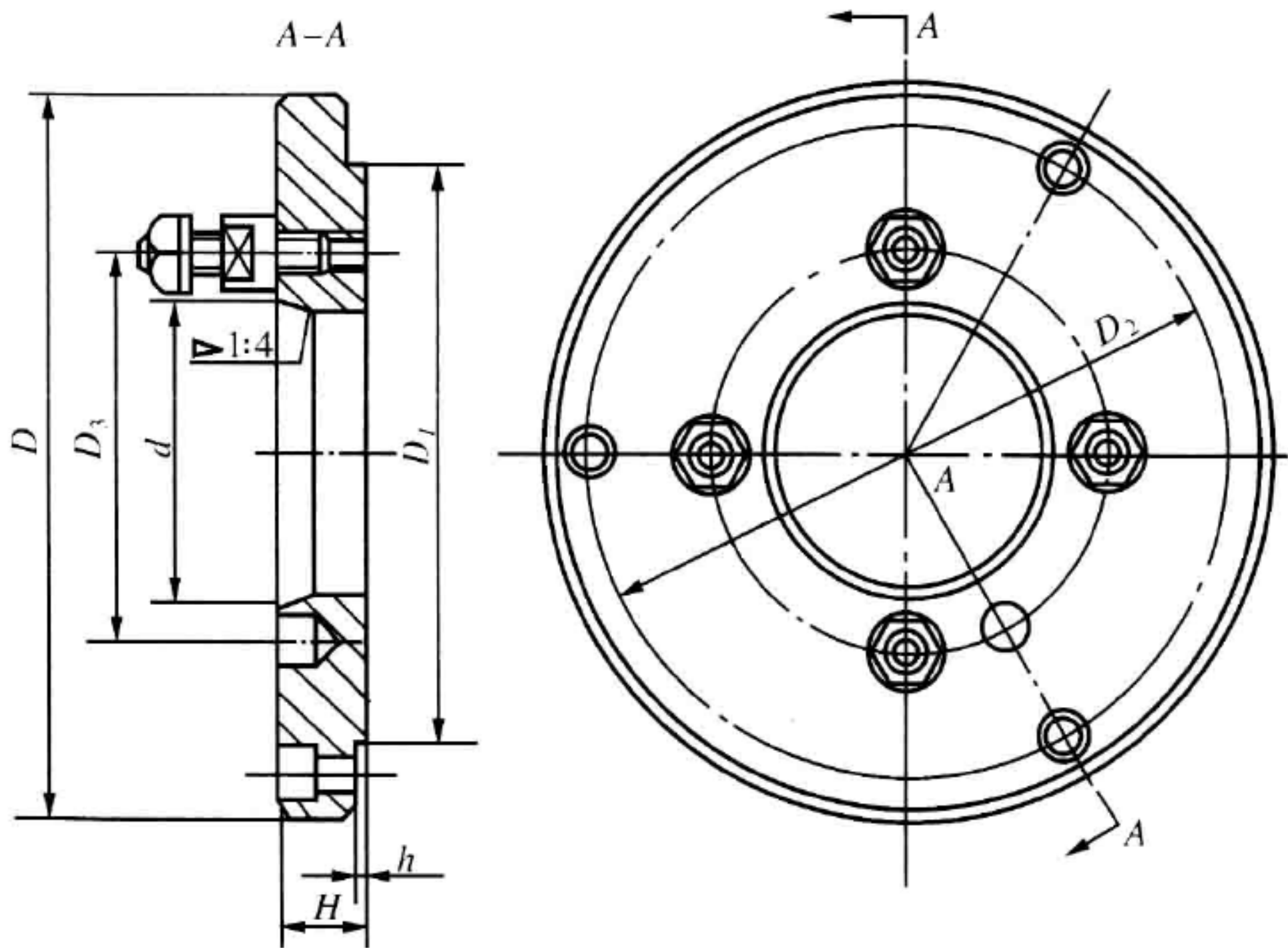


图 19 - 11

表 19-12 C 型三爪卡盘用过渡盘 (JB/T 10126.1—1999) (单位: mm)

主轴端 部代号	3	4	5	6	8	11	11
D	125	160	200	250	315	400	500
D_1	95	130	165	206	260	340	440
D_2	108	142	180	226	290	368	465
D_3	75.0	85.0	104.8	133.4	171.4	235.0	235.0
d	53.975	63.513	82.563	106.375	139.719	196.869	196.869
H	20	25	30	30	38	40	40
h_{\max}	2.5	4.0	4.0	4.0	4.0	5.0	5.0

(2) D 型三爪卡盘用过渡盘

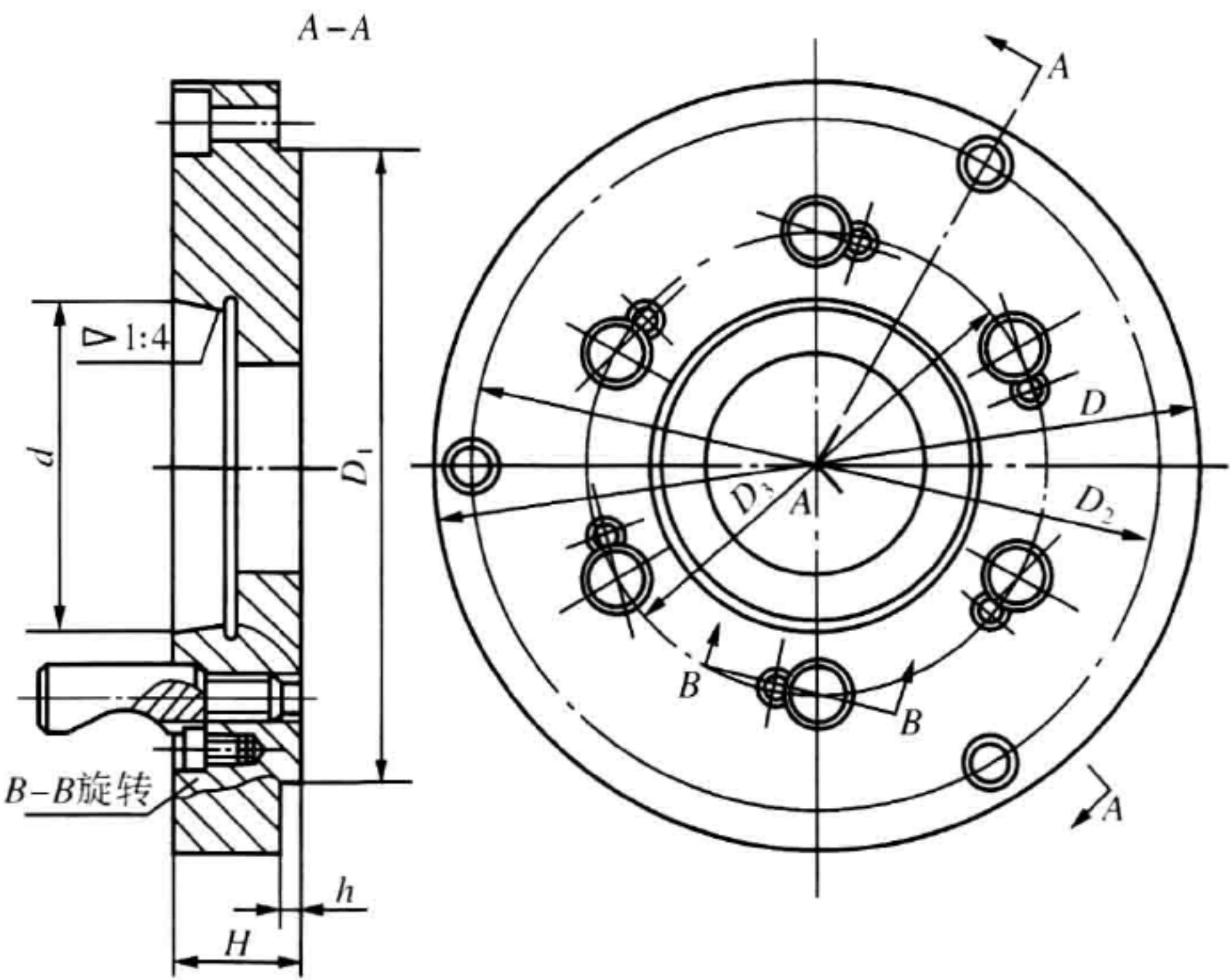


图 19-12

表 19 - 13 D 型三爪卡盘用过渡盘 (JB/T 10126.1—1999) (单位: mm)

主轴端 部代号	3	4	5	6	8	11	11
D	125	160	200	250	315	400	500
D_1	95	130	165	206	260	340	440
D_2	108	142	180	226	290	368	465
D_3	70.6	82.6	104.8	133.4	171.4	235.0	235.0
d	53.975	63.513	82.563	106.375	139.719	196.869	196.869
H	25	25	30	35	38	45	45
h_{\max}	2.5	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	5.0

5. 回转工作台

回转工作台是铣床、镗床、钻床、插床等的主要附件，用于加工有分度要求的孔、槽和斜面，分为卧式、立卧式/立式和可倾式三种。

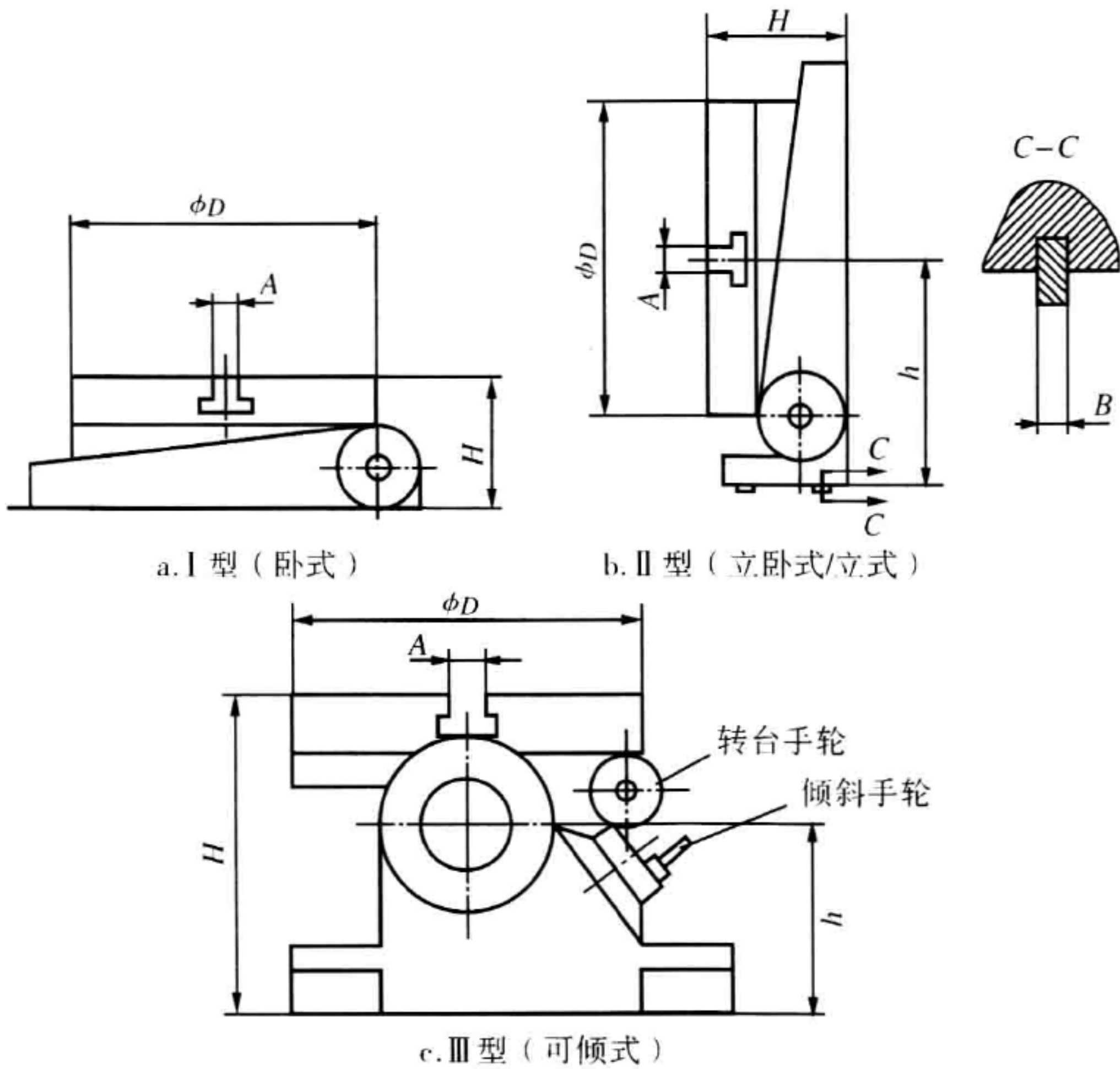


图 19 - 13

表 19 - 14 回转工作台的规格 (JB/T 4370—2011) (单位: mm)

工作台直径 D		200	250	315	400	500	630	800	1000
H_{\max}	I 型	90	100	120	140	160	180	220	250
	Ⅱ 型	100	125	140	170	210	250	300	350
	Ⅲ 型	180	210	260	320	380	460	560	700
h_{\max}	Ⅱ 型	150	185	230	280	345	415	510	610
	Ⅲ 型	130	160	200	250	300	360	450	550
中心孔莫氏圆锥 (GB/T 1443—1996)		3		4		5		6	
中心孔 (直径 × 深度)		30 × 6		40 × 10		50 × 12		75 × 14	
A (GB/T 158—1996)		12		14		18		22	
B (JB/T 8016—1999)		14		18		22		22	
转台手轮刻度 值/ (′)		1							
转台手轮游标分划 值/ (″)		10							
可倾角度 (Ⅲ型) / (°)		0 ~ 90							

19.2 夹头

1. 扳手三爪钻夹头

表 19 - 15 扳手三爪钻夹头的分类和用途 (GB/T 6087—2003)

型式代号	型式	用途
H	重型钻夹头	用于机床和重负荷加工
M	中型钻夹头	主要用于轻负荷加工和便携式工具
L	轻型钻夹头	用于轻负荷加工和家用钻具

(1) 锥孔连接型式的钻夹头

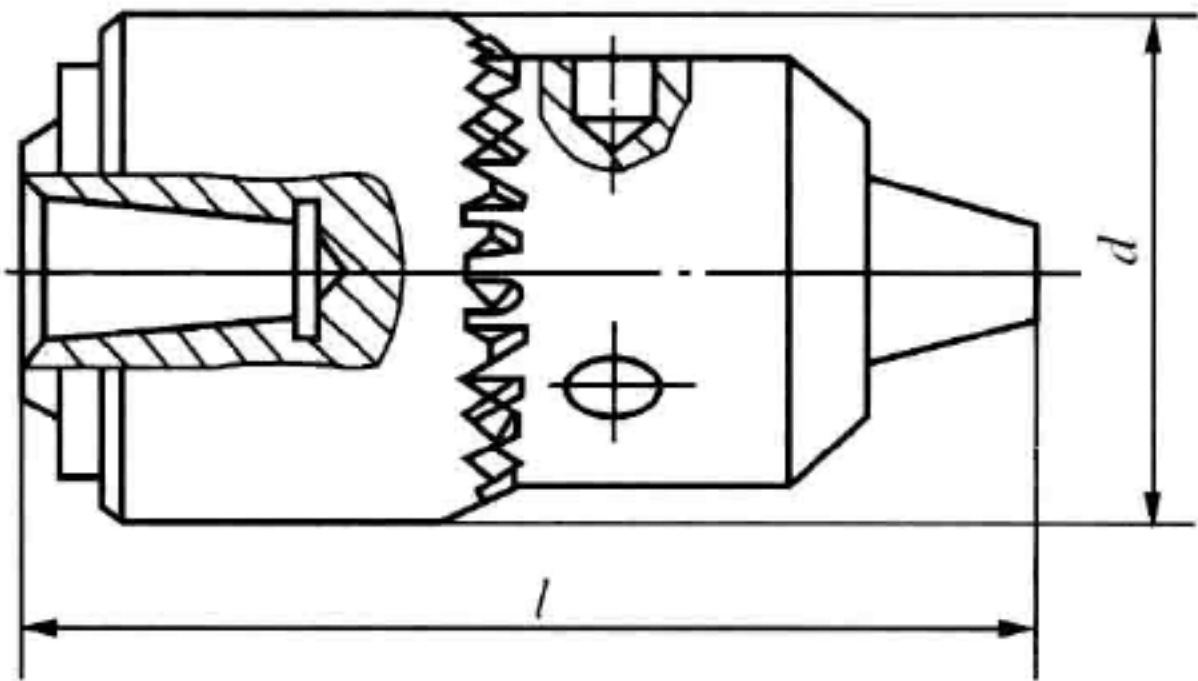


图 19 - 14

表 19 - 16 锥孔连接型式的钻夹头尺寸 (GB/T 6087—2003) (单位: mm)

型式		4H	6.5H	8H	10H	13H	16H	20H	26H
H 型	夹持范围	0.5 ~ 4	0.8 ~ 6.5	0.8 ~ 8	1 ~ 10	1 ~ 13	1 ~ 16 (3 ~ 16)	5 ~ 20	5 ~ 26
	l_{\max}	50	60	62	80	93	106	120	148
	d_{\max}	26	38	38	46	55	60	65	93
型式		—	6.5M	8M	10M	13M	16M		
M 型	夹持范围	—	0.8 ~ 6.5	0.8 ~ 8	1 ~ 10	1.5 ~ 13	3 ~ 16	—	—
	l_{\max}	—	58	58	66	82	93	—	—
	d_{\max}	—	35	35	42.9	47	52	—	—
型式		—	6.5L	8L	10L	13L	16L		
L 型	夹持范围	—	0.8 ~ 6.5	1 ~ 8	1.5 ~ 10	2.5 ~ 13	3 ~ 16	—	—
	l_{\max}	—	56	56	65	82	88	—	—
	d_{\max}	—	30	30	34	42.9	51	—	—

注: 尺寸 l_{\max} 表示钻夹头夹爪闭合后的尺寸。括号内的尺寸尽可能不采用。

(2) 螺纹孔连接型式的钻夹头

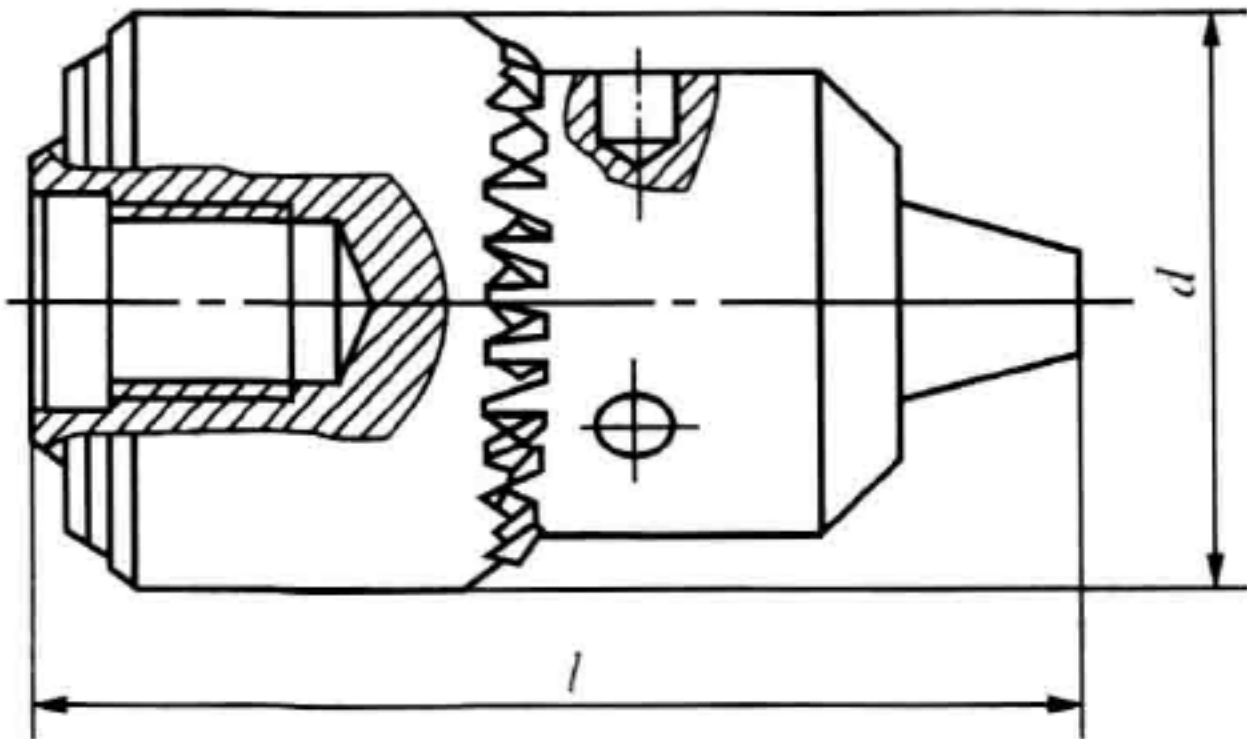


图 19 - 15

表 19 - 17 螺纹孔连接型式的钻夹头尺寸 (GB/T 6087—2003)
(单位: mm)

型式		4H	6.5H	8H	10H	13H	16H	20H
H 型	夹持范围	0.5 ~ 4	0.8 ~ 6.5	0.8 ~ 8	1 ~ 10	1 ~ 13	1 ~ 16 (3 ~ 16)	5 ~ 20
	l_{\max}	50	60	62	80	90	100	110
	d_{\max}	26	34	38	46	55	60	65
型式		—	6.5M	8M	10M	13M	16M	—
M 型	夹持范围	—	0.8 ~ 6.5	0.8 ~ 8	1 ~ 10	1.5 ~ 13	3 ~ 16	—
	l_{\max}	—	56	56	65	82	90	—
	d_{\max}	—	35	35	42.9	46	52	—
型式		—	6.5L	8L	10L	13L	—	—
L 型	夹持范围	—	0.8 ~ 6.5	1 ~ 8	1.5 ~ 10	2.5 ~ 13	—	—
	l_{\max}	—	56	56	65	82	—	—
	d_{\max}	—	30	30	34	42.9	—	—

注: 尺寸 l_{\max} 表示钻夹头夹爪闭合后尺寸。括号内的尺寸尽可能不采用。

2. 钻夹头扳手

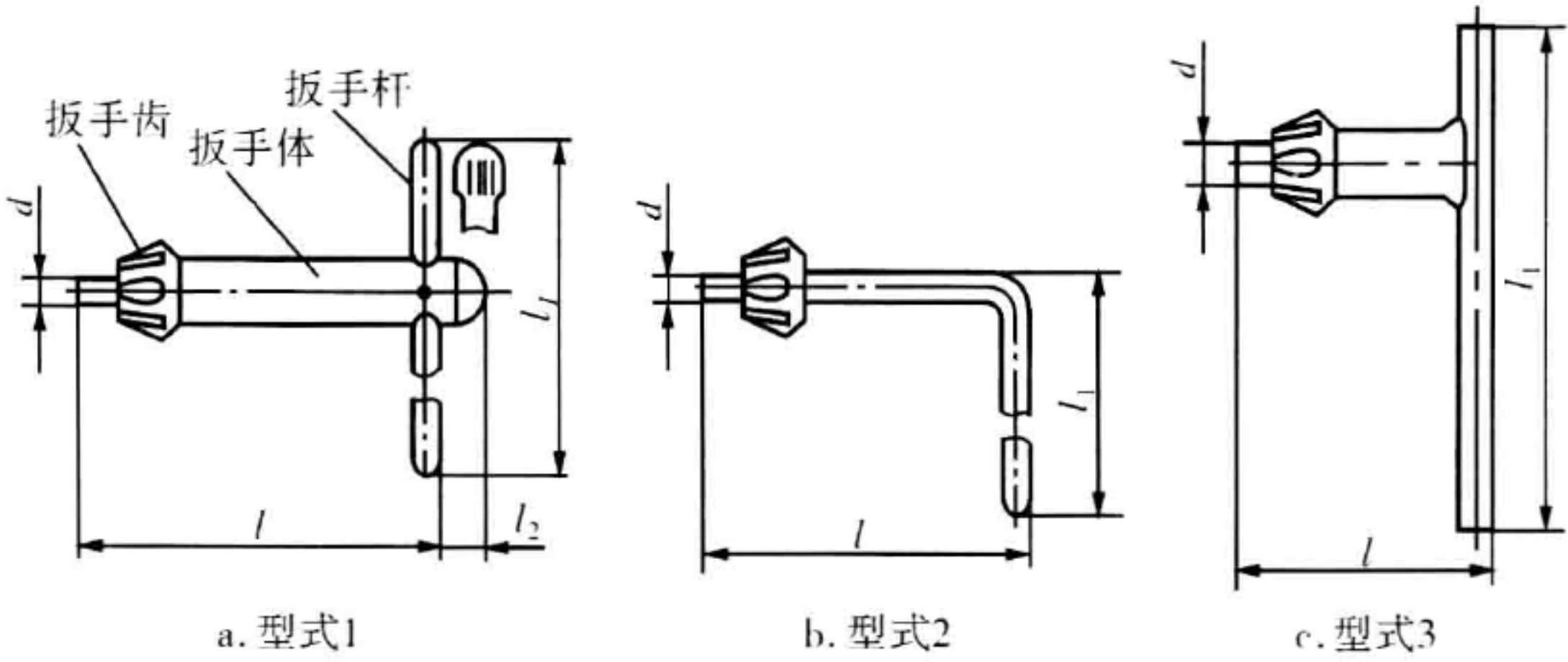


图 19 - 16

表 19 - 18 钻夹头扳手的型式及用途 (GB/T 6087—2003)

型式	用途
型式 1	用于重型、中型和轻型钻夹头
型式 2	用于轻型钻夹头
型式 3	用于重型、中型和轻型钻夹头

表 19 - 19 钻夹头扳手的尺寸 (GB/T 6087—2003) (单位: mm)

扳手号	d	齿数	长度				
			型式 1 和型式 3			型式 2	
			l_{\min}	$l_2^{+1}_0$	$l_{1\min}$	l_{\min}	$l_{1\min}$
1	4	10	30	2	60		
2	4	12	37.5	2	65		
3	5.5	12	40	3	75		
4	6	12	41	3	80		
5	6.5	12	47	3	90		
6	8	12	50	3	90		
7	9	12	55	5	120		

续表

扳手号	d	齿数	长度				
			型式1和型式3			型式2	
			l_{\min}	$l_2^{+1}_0$	$l_{1\min}$	l_{\min}	$l_{1\min}$
8	9	14	56	5	110		
9	3.175	11	27	1.5	55		
10	3.968	11	28	4	55		
11	5.556	11	33	1	60		
12	5.953	10	36	2	70		
13	6.35	11	39	1.8	70		
14	6.35	10	40	2	80		
15	6.096	11	29	3.8	55		
16	6.096	11				33	39.7
17	6.985	10	35	2.8	70		
18	6.985	10				38	55
19	7.937	11	40	3	90		
20	9.525	12	50	2	110		
21	11.112	12	92	3	200		

表 19-20 钻夹头扳手适用的钻夹头（GB/T 6087—2003）

扳 手 号	适用下列型式钻夹头																	
	H 型								M 型					L 型				
	4	6.5	8	10	13	16	20	26	6.5	8	10	13	16	6.5	8	10	13	16
1	×	×							×	×				×	×			
2									×					×				
3		×									×					×		
4			×	×							×	×				×	×	
5				×								×					×	

续表

扳 手 号	适用下列型式钻夹头																	
	H 型								M 型					L 型				
	4	6.5	8	10	13	16	20	26	6.5	8	10	13	16	6.5	8	10	13	16
6					×	×							×					×
7						×												
8							×	×										
9	×																	
10									×									
11		×																
12			×								×							
13											×							
14				×								×						
15														×	×	×		
16														×	×	×		
17																×	×	
18																×	×	
19					×	×												
20							×											
21								×										

注：×表示适用的钻夹头型式。

3. 无扳手三爪钻夹头

表 19 -21 无扳手三爪钻夹头的分类和用途（JB/T 4371. 1—2002）

型式代号	型式	用途
H	重型钻夹头	用于机床和重负荷加工
M	中型钻夹头	主要用于轻负荷加工和便携式工具
L	轻型钻夹头	用于轻负荷加工和家用钻具

(1) 自紧钻夹头

1) 锥孔连接型式自紧钻夹头

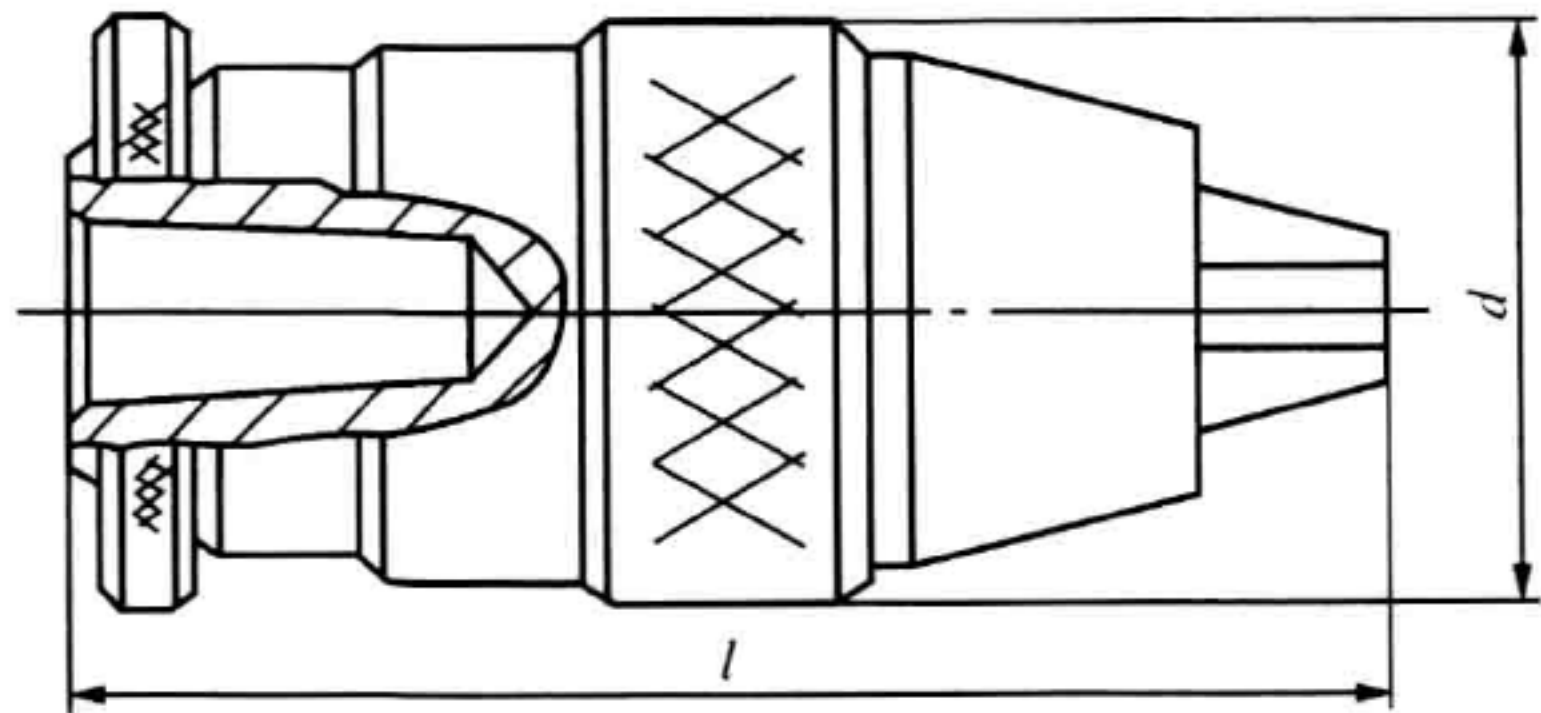


图 19-17

表 19-22 锥孔连接型式自紧钻夹头的参数 (JB/T 4371.1—2002)
(单位: mm)

型式		3H	4H	5H	6.5H	8H	10H	13H	16H
H 型	夹持范围	0.2~3	0.5~4	0.5~5	0.5~6.5	0.5~8	0.5~10	1~13	3~16
	l_{\max}	50	62	63	72	80	103	110	115
	d_{\max}	25	30	32	35	38	42.9	54	56
型式		—	—	—	6.5M	8M	10M	13M	16M
M 型	夹持范围	—	—	—	0.5~6.5	0.5~8	1~10	1~13	3~16
	l_{\max}	—	—	—	72	80	103	110	115
	d_{\max}	—	—	—	35	38	42.9	42.9	54

注: 尺寸 l_{\max} 表示钻夹头夹爪闭合后尺寸。

2) 螺纹孔连接型式自紧钻夹头

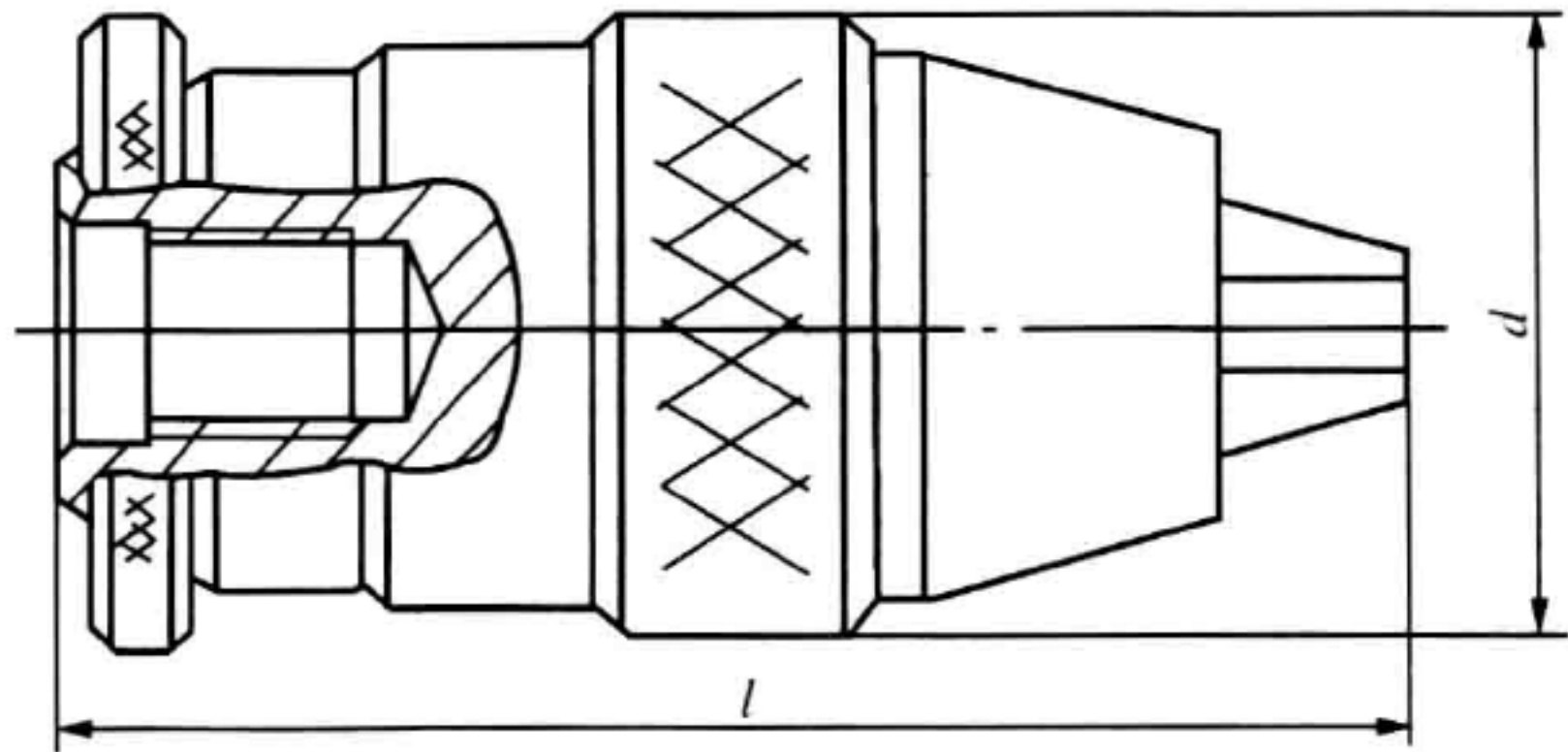


图 19-18

表 19 - 23 螺纹孔连接型式自紧钻夹头的参数 (JB/T 4371. 1—2002)
(单位: mm)

型式		6. 5 M	8 M	10 M	13 M	16 M
M 型	夹持范围	0. 5 ~ 6. 5	0. 5 ~ 8	1 ~ 10	1 ~ 13	3 ~ 16
	l_{\max}	72	74	103	110	115
	d_{\max}	35	35	42. 9	42. 9	54
型式		—	8 L	10 L	13 L	—
L 型	夹持范围	—	1 ~ 8	1. 5 ~ 10	1. 5 ~ 13	—
	l_{\max}	—	72	78	97	—
	d_{\max}	—	35	36	42. 9	—

注: 尺寸 l_{\max} 表示钻夹头夹爪闭合后尺寸。

(2) 手紧钻夹头

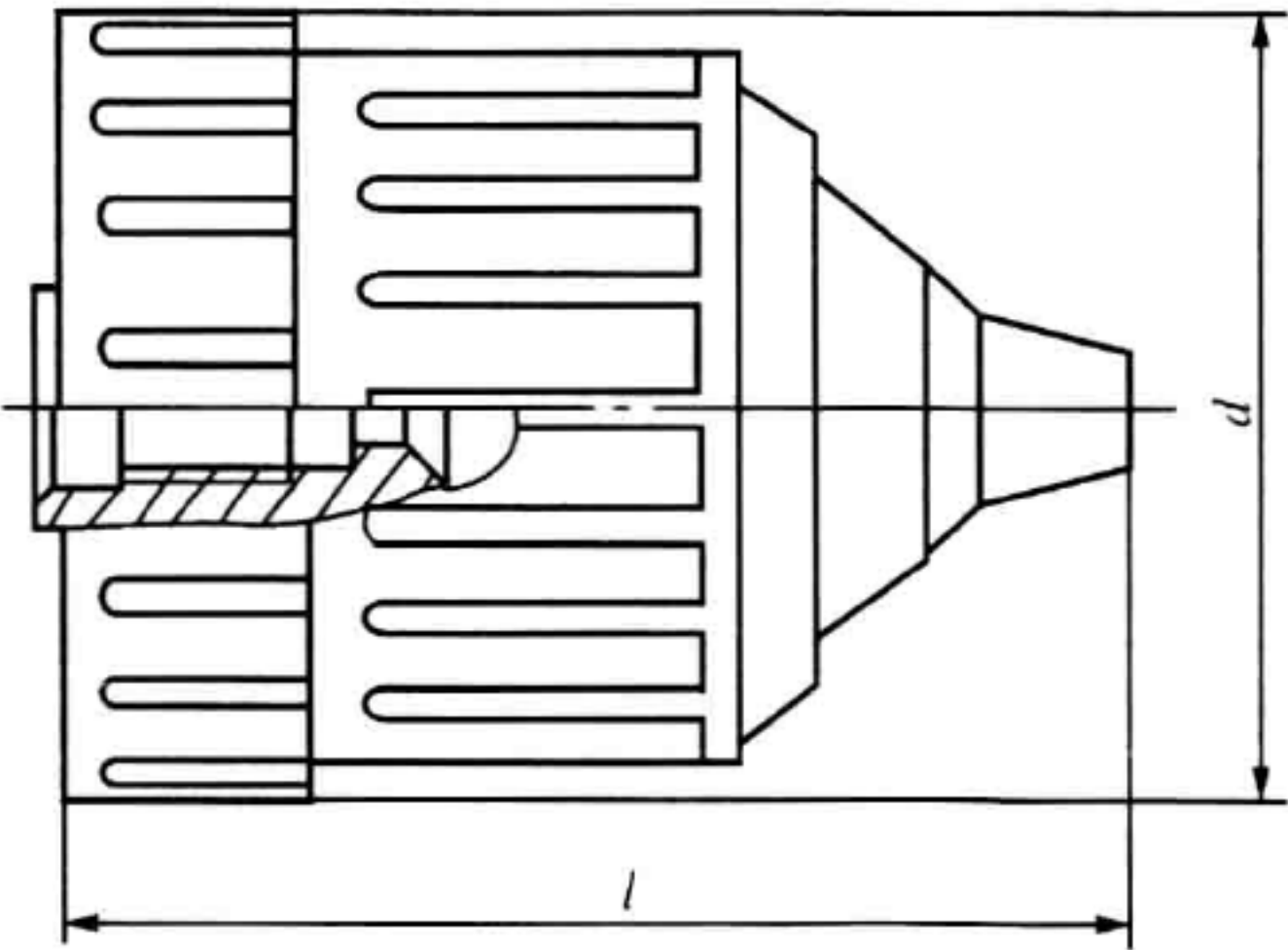


图 19 - 19

表 19 - 24 螺纹孔连接型式手紧钻夹头的参数 (JB/T 4371. 1—2002)
(单位: mm)

型式		10 H	13 H
H 型	夹持范围	1 ~ 10	2 ~ 13
	l_{\max}	80	90
	d_{\max}	42. 9	46

续表

型式		10H	13H
M 型	夹持范围	1 ~ 10	1.5 ~ 13
	l_{\max}	75	85
	d_{\max}	42.9	42.9
型式		10L	13L
L 型	夹持范围	1.5 ~ 10	2.5 ~ 13
	l_{\max}	75	85
	d_{\max}	47	57

注：尺寸 l_{\max} 表示钻夹头夹爪闭合后尺寸。

4. 丝锥夹头

丝锥夹头由夹头柄部和丝锥夹套两部分组成，按连接柄部的圆锥型式分为三种：型式Ⅰ，莫氏锥柄丝锥夹头；型式Ⅱ，7:24 锥柄丝锥夹头；型式Ⅲ，自动换刀机床用 7:24 锥柄丝锥夹头。

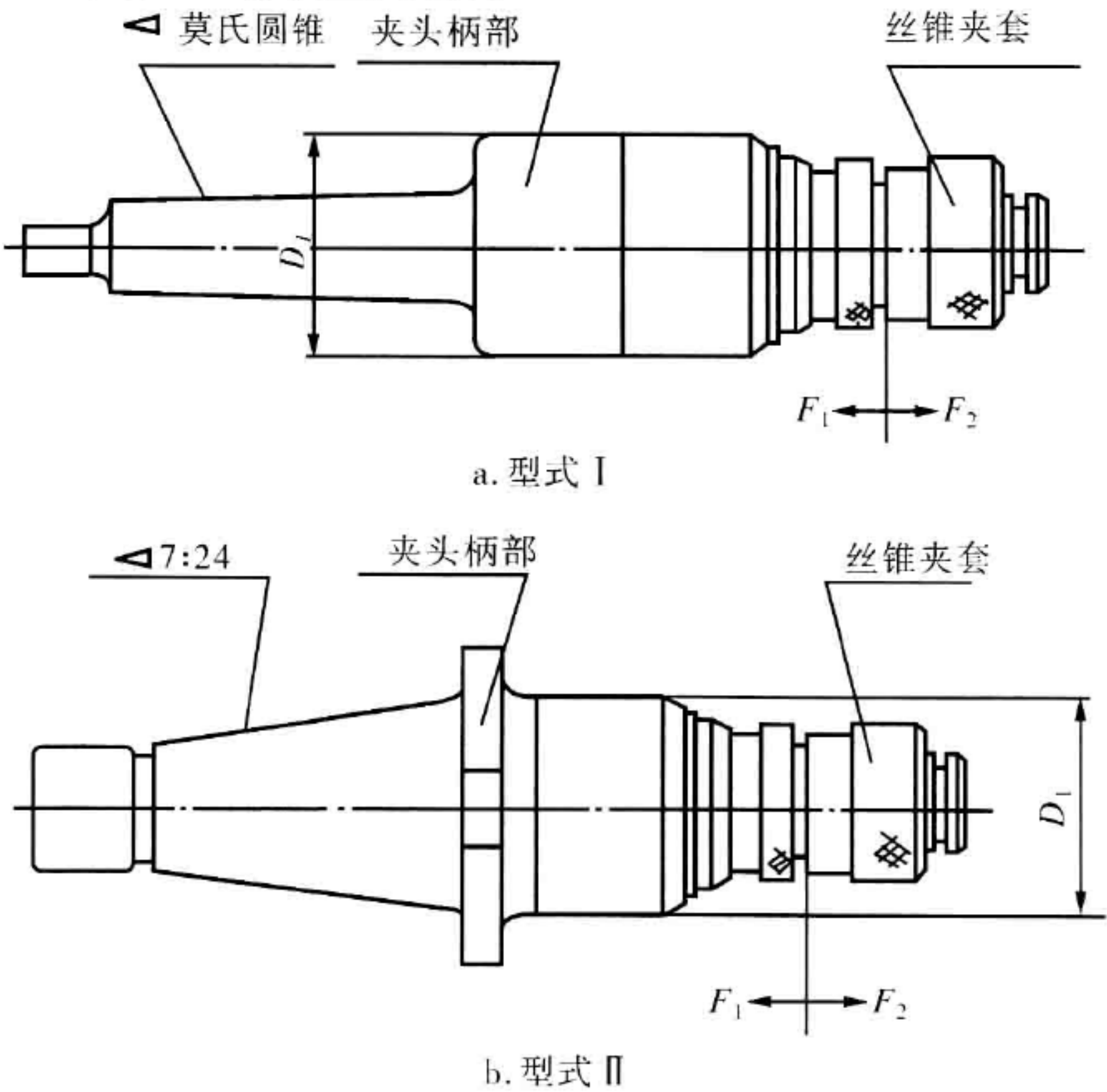
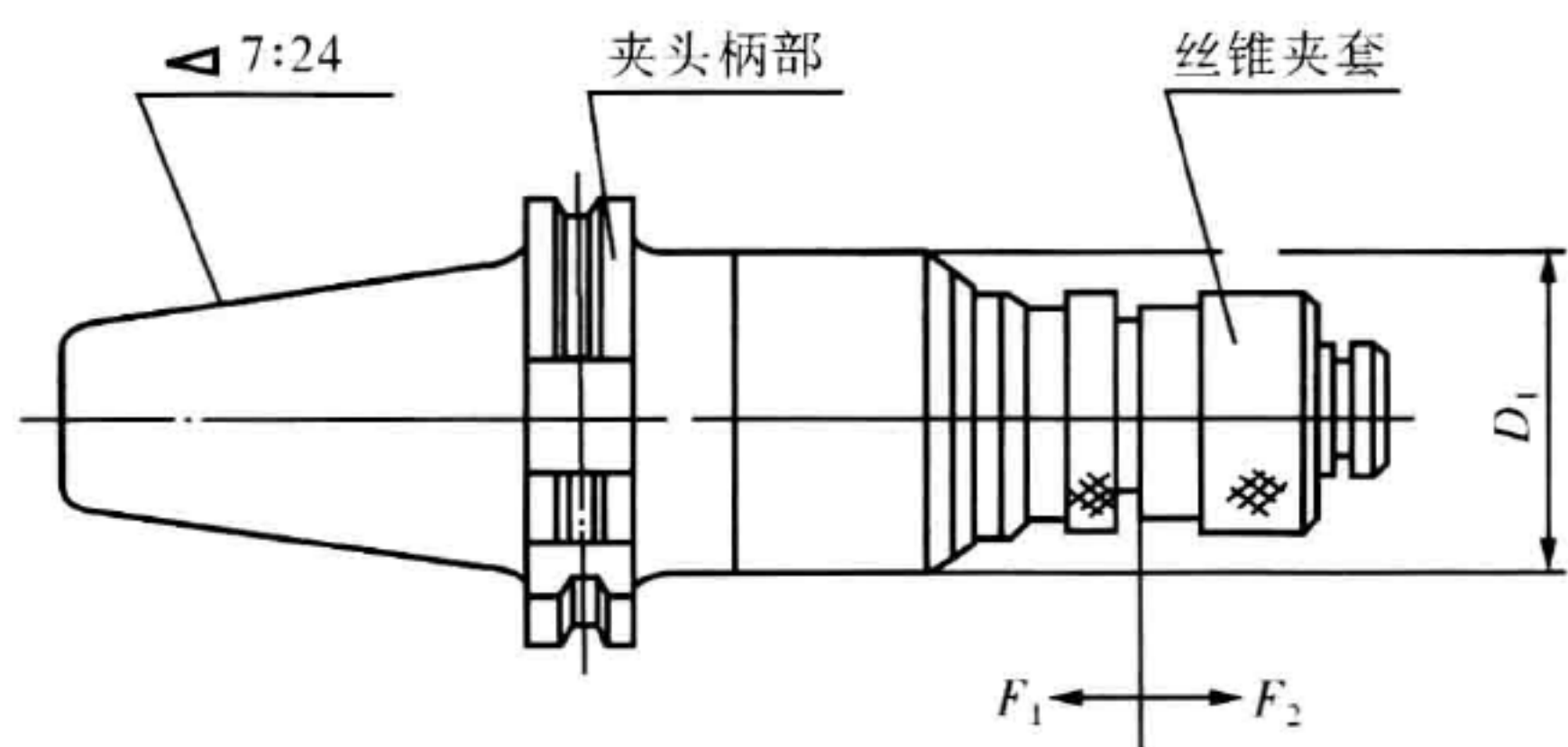


图 19-20



c. 型式Ⅲ

图 19-20 (续)

表 19-25 丝锥夹头的参数 (JB/T 9939—2013) (单位: mm)

最大攻螺纹直径		M8	M12	M16	M24	M33	M42	M64	M80
攻螺纹范围		M2 ~ M8	M3 ~ M12	M5 ~ M16	M12 ~ M24	M14 ~ M33	M24 ~ M42	M42 ~ M64	M64 ~ M80
D_{1max}		40	45	55	65	80	95	115	135
螺距	F_1 (压)								
	方向	5	5	8	10	10	15	15	15
补偿量	F_2 (拉)								
	方向	12	15	20	20	25	25	30	30

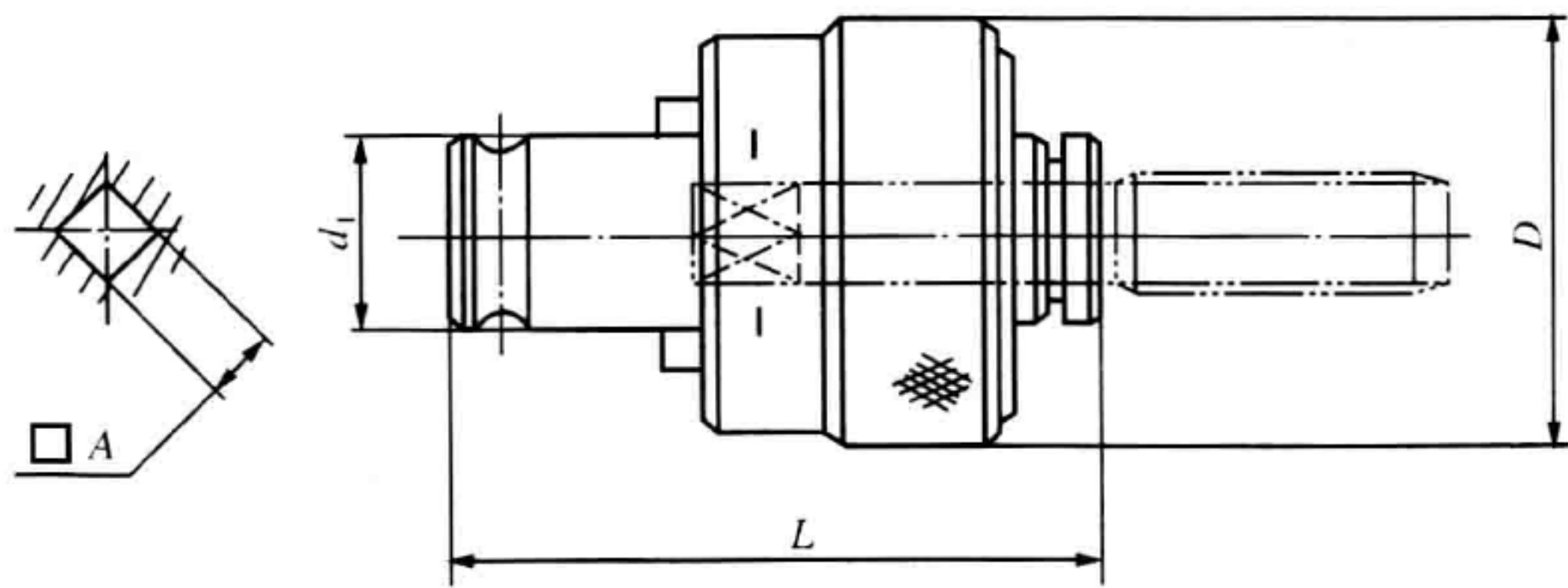


图 19-21

表 19-26 丝锥夹套的参数 (JB/T 9939—2013) (单位: mm)

攻螺纹直径	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16
d_1	13							19		25	
方孔□A	2.00	1.80	2.50	3.15	4.00	5.00	6.30	8.00	7.10	9.00	10.00
D_{\max}	30							38		48	
L_{\min}	38							54		68	

攻螺纹直径	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M33	M36	M39	M42	
d_1	30				45						
方孔□A	11.20		12.50	14.00	16.00		18.00	20.00	22.40		
D_{\max}	58				78				85		
L_{\min}	80				100				117		

攻螺纹直径	M45	M48	M52	M56	M60	M64	M68	M72	M76	M80
d_1	63						78			
方孔□A	25.00		28.00		31.50		33.50		40.00	
D_{\max}	125						135			
L_{\min}	180						220			

注： d_1 、 D 、 L 尺寸按最大攻丝直径选取。

5. 弹簧夹头

(1) 弹簧夹头各部位名称

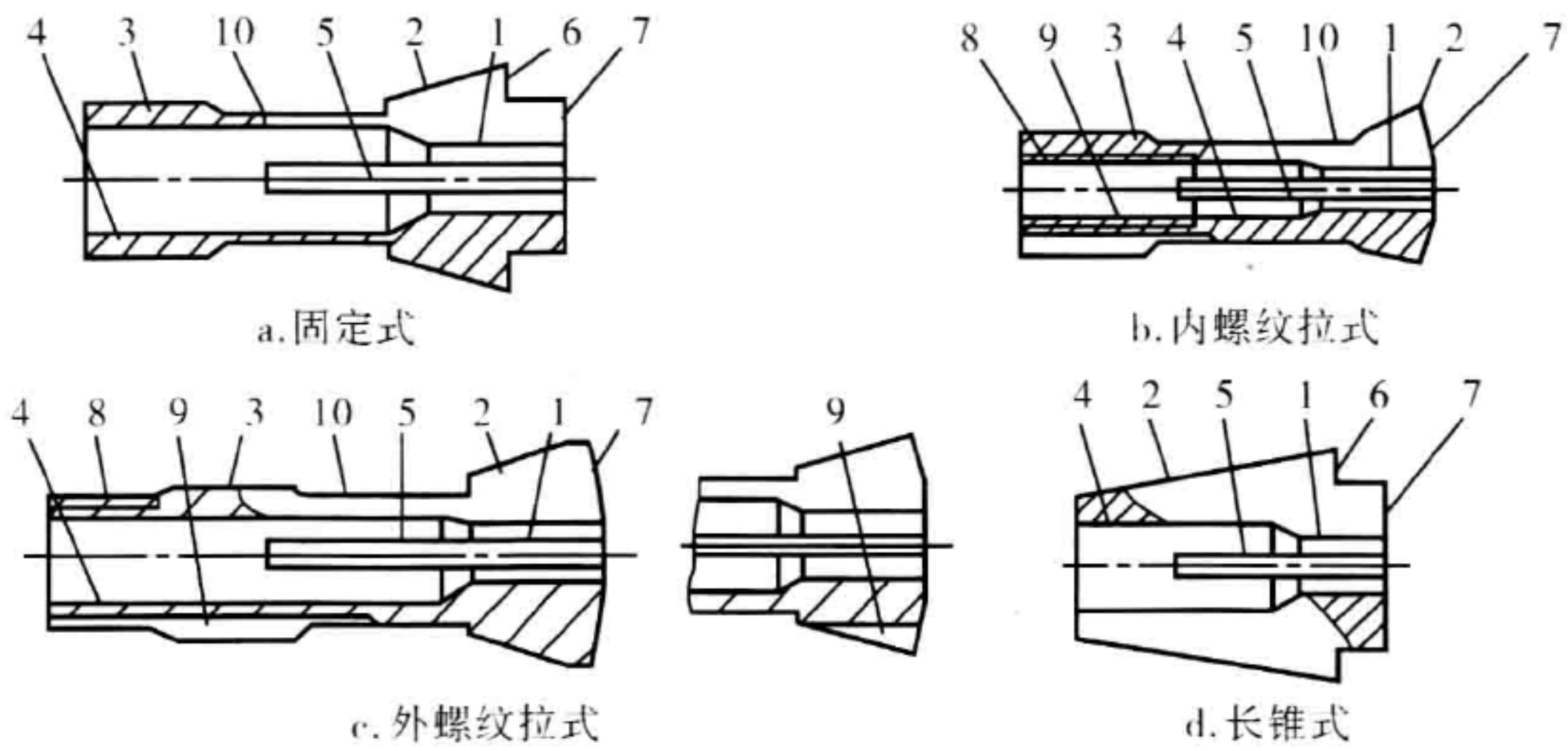


图 19-22

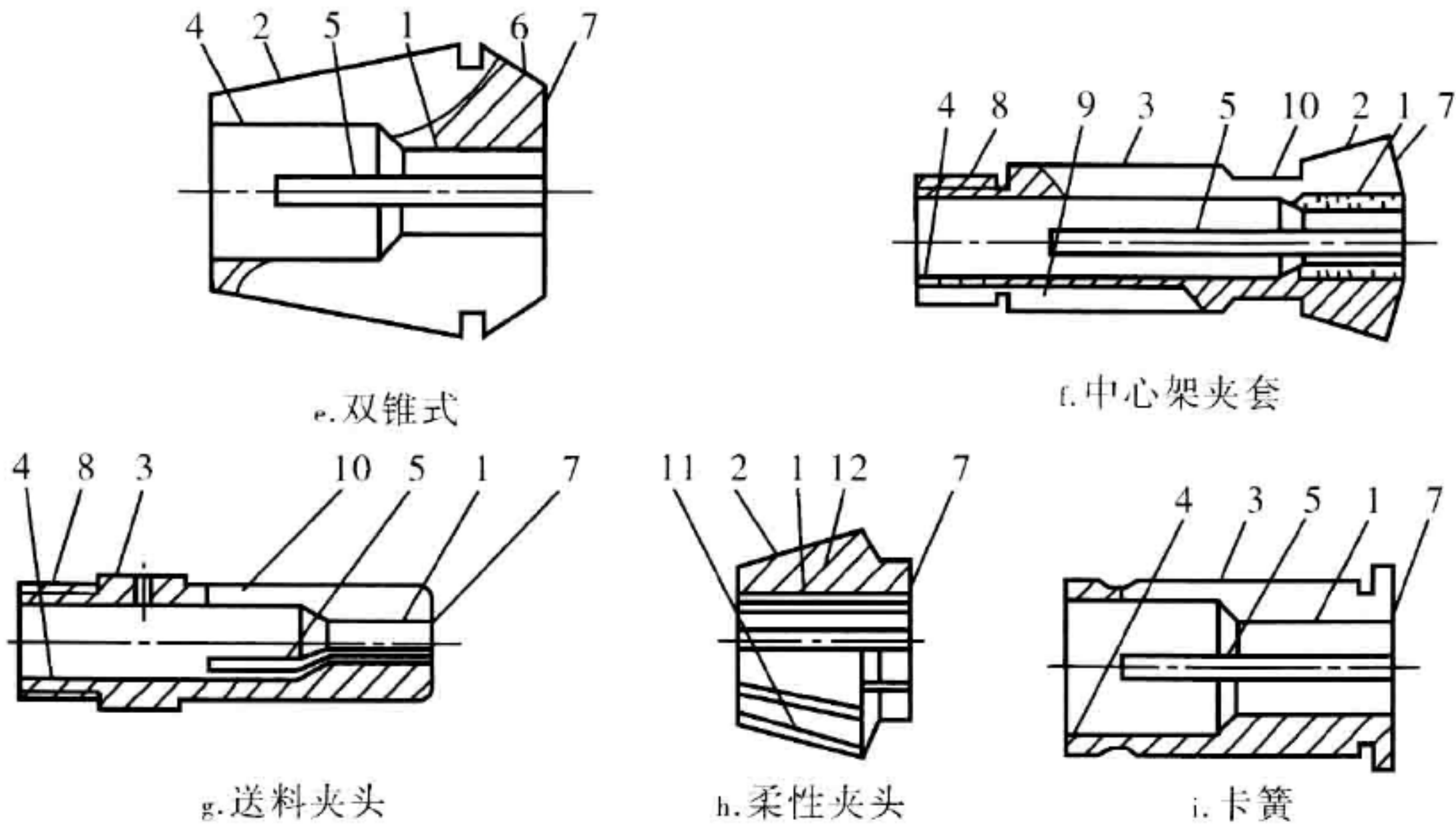


图 19 - 22 (续)

表 19 - 27 弹簧夹头各部位名称 (JB/T 5556—1991)

序号	名称	序号	名称	序号	名称	序号	名称
1	夹持孔	4	后孔	7	前端面	10	腰部
2	锥度部	5	槽	8	螺纹	11	橡胶基体
3	圆柱部	6	基准面	9	键槽	12	钢片

(2) A 型固定式弹簧夹头

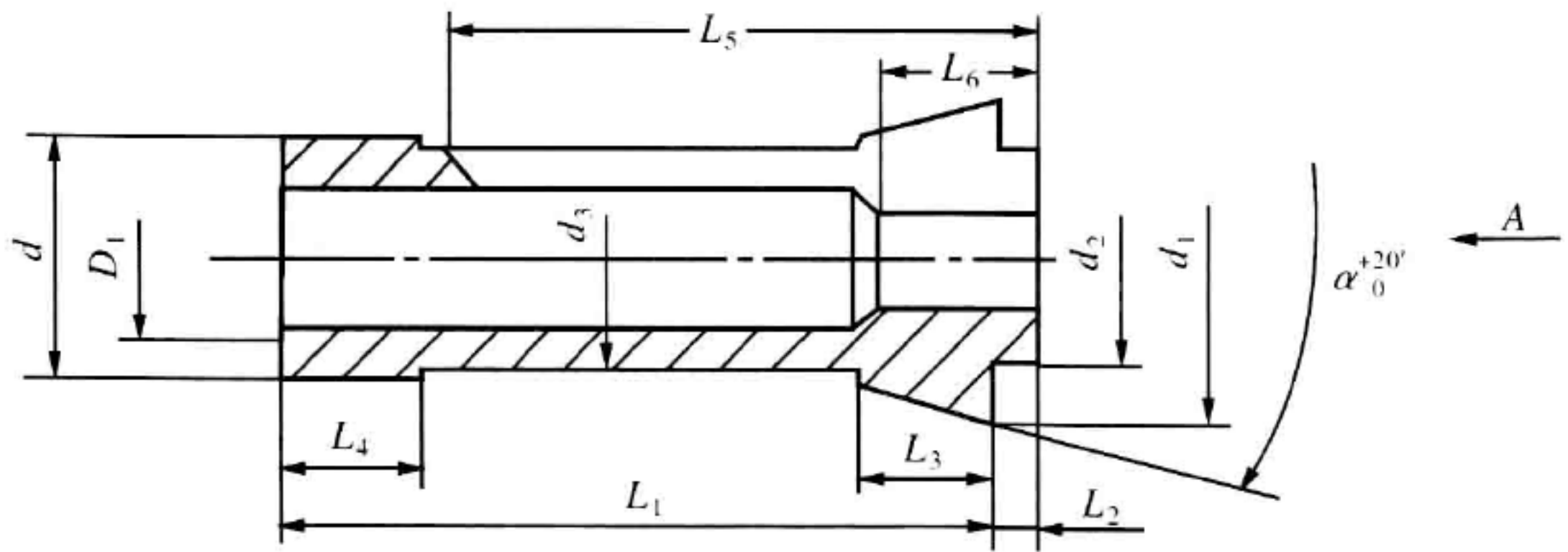


图 19 - 23

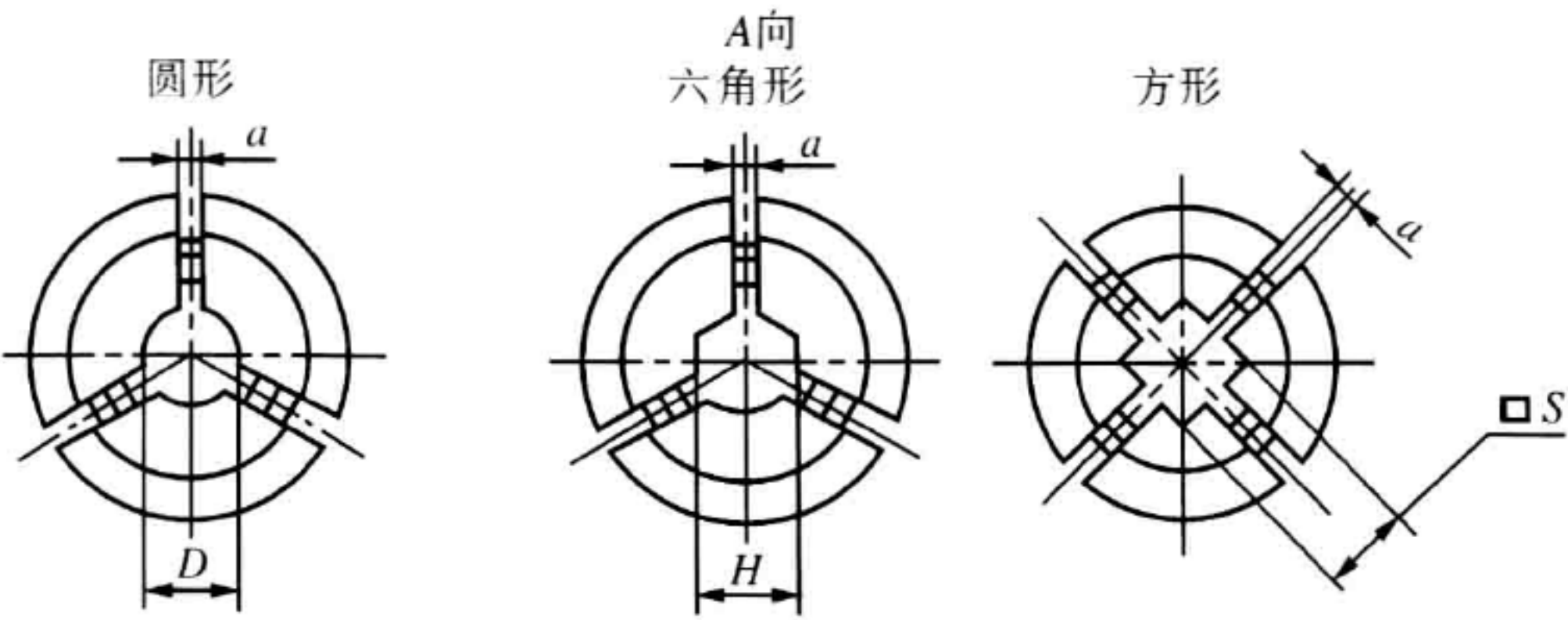


图 19-23 (续)

表 19-28 1A 型固定式弹簧夹头的参数 (JB/T 5556—1991) (单位: mm)

型式	d	$D \leq$	$H \leq$	$S \leq$	d_1		d_2	L_1	L_2
					$\alpha = 30^\circ$	$\alpha = 40^\circ$			
1A06	6	3	—	—	9.5	10.5	5	34	22
1A08	8	5	4	3.5	12	13	8	37	2
1A10	10	7	6	4.5	14	15	10	44	3
1A12	12	8	7	6	18	18	12	49	3
1A14	14	10	8	7	19	19	14	54	4
1A16	16	11	9		24	—	16	58	6
1A18	18	12	10	8	26	—	18	60	7
1A20	20	14 (16)	11	9	28	—	21	60	7
1A22	22	16	13	11	30	—	23	67	7
1A25	25	20	17	14	35	—	26	67	8
1A28	28	22	19	15	38	—	29	68	8
1A32	32	25	21	17	45	—	34	74	8
1A35	35	28	23	19	48	—	37	78	8
1A40	40	32	27	21	54	—	42	85	9
1A45	45	36	30	24	60	—	47	92	9
1A50	50	40	32	27	65	—	52	100	10

注: 括号内的尺寸尽量不采用。

表 19 - 29 2A 型固定式弹簧夹头的参数 (JB/T 5556—1991) (单位: mm)

型式	d	$D \leq$	$H \leq$	$S \leq$	d_1	d_2	L_1	L_2
					$\alpha = 30^\circ$			
2A18	18	12	10	8	22	16	46	5
2A22	22	16	13	11	30	21	49	6
2A28	28	22	19	15	38	28	63	7
2A32	32	26	22	18	45	34	67	8
2A35	35	30	26	21	48	38	72	8
2A42	42	36	30	25	55	42	85	9
2A48	48	42	36	29	60	50	85	9
2A56	56	50	42	35	68	58	85	9
2A66	66	60	52	42	84	73	101	9

注：表中所列型式用于与 E 型送料夹头配套使用。

(3) B 型内螺纹拉式弹簧夹头

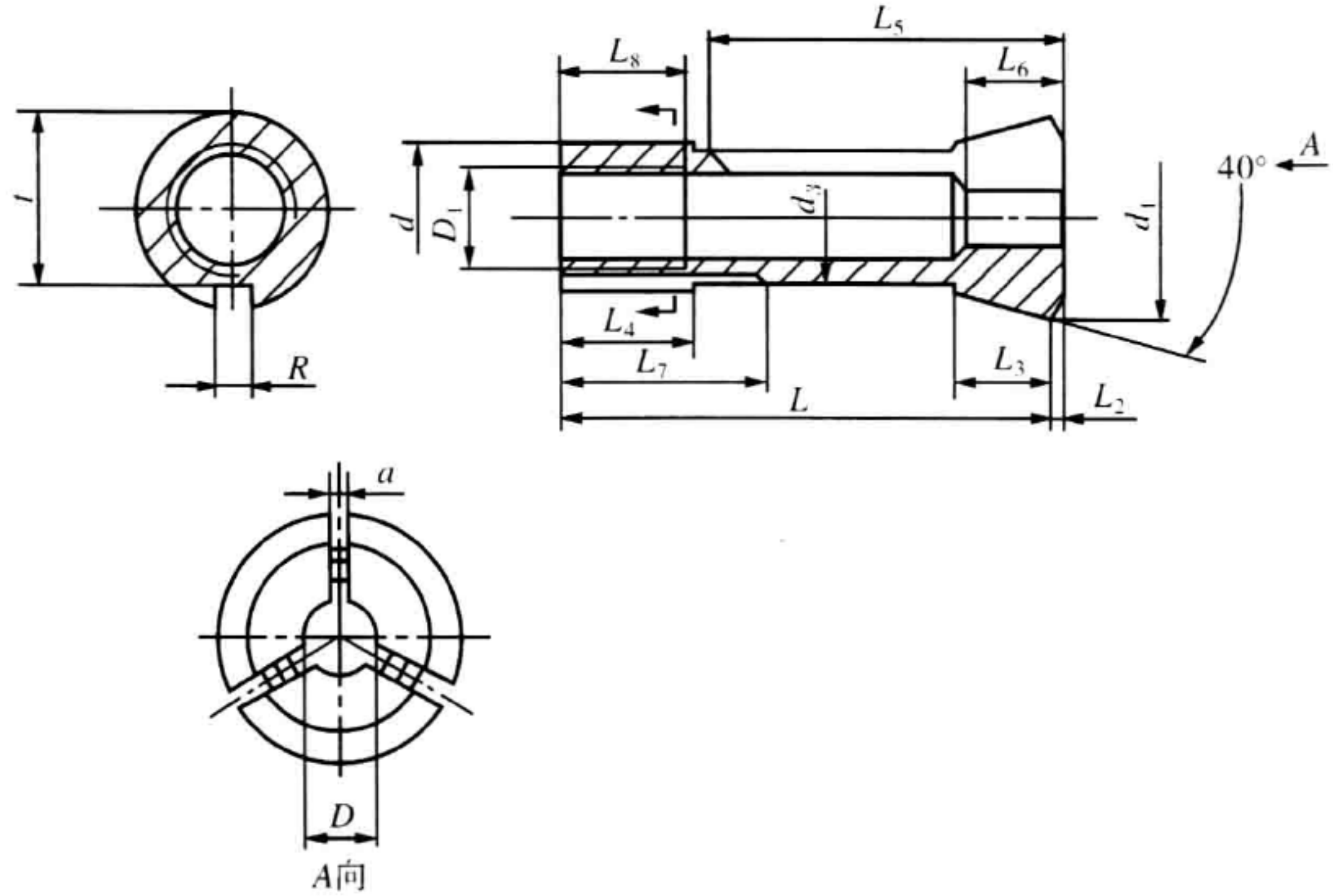


图 19 - 24

表 19-30 B 型内螺纹拉式弹簧夹头的参数 (JB/T 5556—1991)
(单位: mm)

型式	d	$D \leq$	D_1	d_1	L	R	t
B06	6	2	M4	8.5	23.5	1.5	5.5
B08	8	4	M5 × 0.5	13	37	2	7.5
B10	10	6	M8 × 0.75	14	37	2	9.5
B12	12	7	M8 × 1	18	41.5	3	11
B14	14	9	M10	20	48.5	3	13
B16	16	10	M10	22	60	3	14.5
B18	18	12	M12	26	60	3	16.5
B20	20	14	M16 × 1	27	78	4	18.5
B22	22	16	M16 × 1	30	78	4	20.5

(4) C 型外螺纹拉式弹簧夹头

1) 1C、4C 型外螺纹拉式弹簧夹头

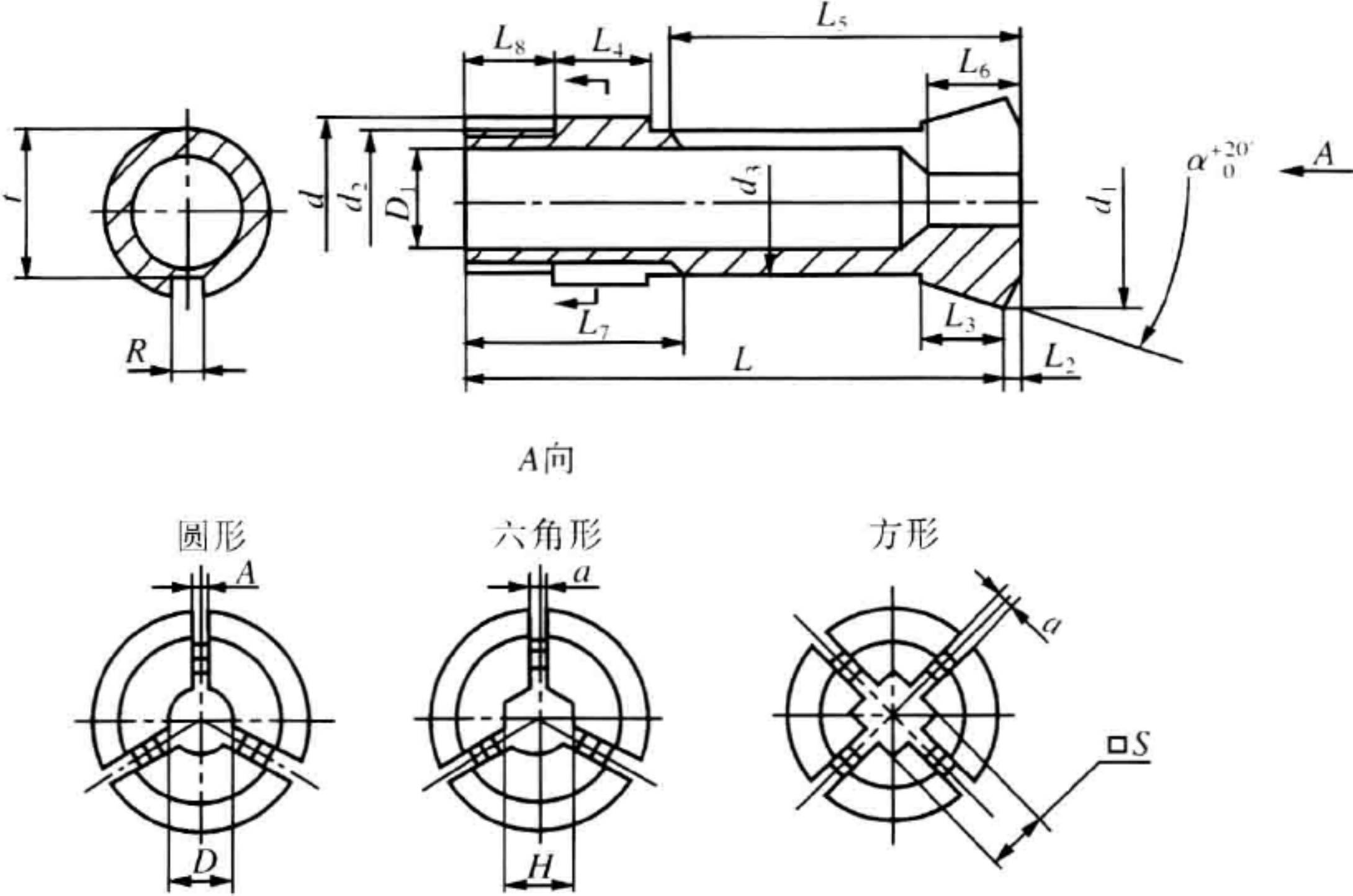


图 19-25

表 19-31 1C、4C 型外螺纹拉式弹簧夹头的参数 (JB/T 5556—1991)
(单位: mm)

型式	d	D ≤	H ≤	S ≤	d_1		d_2	L	L_2	R	t
					$\alpha = 30^\circ$	$\alpha = 40^\circ$					
1C06	6	2.5	—	—	10.5	10.5	M5 × 0.5	32	1	2	5
4C06							(M6)				
1C08	8	3.5	3	2	12.5	13.5	M7 × 0.75	42	1	2	7
4C08							(M8 × 1)				
1C10	10	6	5	4	15	16	M9 × 1	51.5	1.5	2	9
4C10							(M10 × 1)				
1C12	12	6.5	5.5	4.5	18	19	M10 × 1	54.5	1.5	3	10.5
4C12							(M12 × 12.5)				
1C14	14	8	7	5.5	20	23	M12 × 1	58.5	1.5	3	12.5
4C14							(M14 × 1.5)				
1C16	16	10	8.5	7	24	25	M14 × 1	63	2	3	14.5
4C16							(M16 × 1.5)				
1C18	18	12	10	8	25	26.5	M16 × 1	66	2	4	16.3
4C18							(M18 × 1.5)				
1C20	20	14	11	9	26	28	M18 × 2	73	2	4	18.3
4C20							(S20 × 2)				
1C22	22	14	12	9.5	31	32	S20 × 2	80	2	4	20.3
4C22							(S22 × 2)				
1C25	25	15	13	10.5	35	36	M24 × 2	88	2	4	23.3
4C25							(S25 × 2)				
1C28	28	20	17	14	38	41	M27 × 1.5	100	2.5	4	26.4
1C32	32	24	19	14	45	49	M30 × 1.5	112	2.5	4	30.4
1C35	35	25	21	17	48	52	M33 × 1.5	121	2.5	4	33.4
1C40	40	30	24	19	54	58	M39 × 1.5	134	2.5	5	38
1C45	45	33	27	22	60	65	M42 × 2	147	2.5	5	43

续表

型式	d	$D \leq$	$H \leq$	$S \leq$	d_1		d_2	L	L_2	R	t
					$\alpha = 30^\circ$	$\alpha = 40^\circ$					
1C50	50	38	30	24	65	70	M48×2	161	2.5	5	48

注：括号内的尺寸尽量不采用。

2) 2C 型外螺纹拉式弹簧夹头

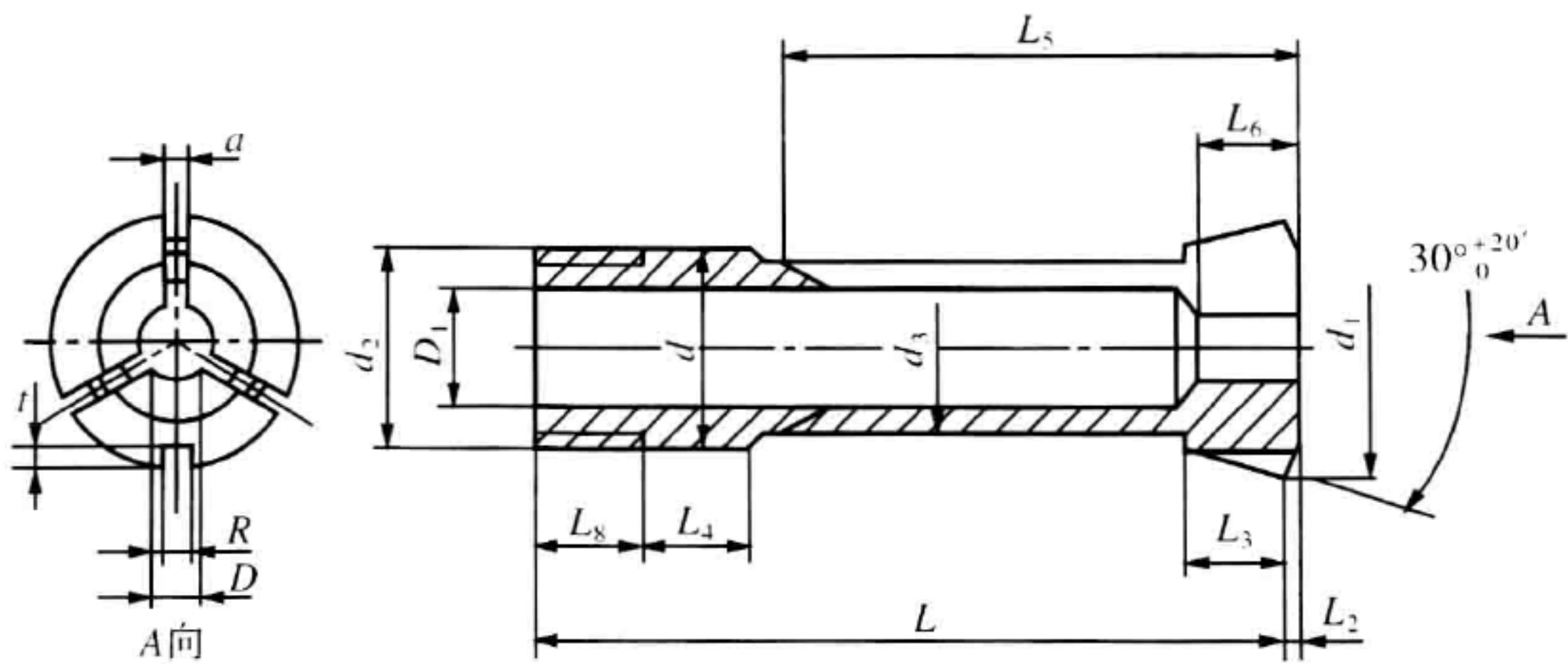


图 19-26

表 19-32 2C 型外螺纹拉式弹簧夹头的参数 (JB/T 5556—1991)
(单位: mm)

型式	d	$D \leq$	d_1	d_2	L	L_2	R	t
2C10	10	6	15	M10×1	63	1	3	1.2
2C15	15	10	22	M15×1	84.5	1.5	3	1.2
2C20	20	15	28	S20×2	110	2	3	1.2
2C27	27	18	38	S25×2	125.5	2.5	4	1.6

3) 3C 型外螺纹拉式弹簧夹头

表 19-33 3C 型外螺纹拉式弹簧夹头的参数 (JB/T 5556—1991)
(单位: mm)

型式	d	$D \leq$	$H \leq$	$S \leq$	d_1	d_2	L	L_2	R	t
3C50	50	36	30	25	62	M48×1.5 或左	113	3	6	4
3C60	60	42	36	30	80	M56×1.5 或左	127	3	8	6

续表

型式	d	$D \leq$	$H \leq$	$S \leq$	d_1	d_2	L	L_2	R	t
3C70	70	52	45	36	85	M64 × 1.5 或左	137	3	10	8
3C80	80	56	48	40	95	M72 × 2 或左	147	3	10	8
3C93	93	65	56	46	115	M85 × 2 或左	182	3	10	8
3C100	100	78	68	55	125	M95 × 2 或左	196	4	12	10
3C110	110	88	76	62	135	M105 × 2 或左	206	4	12	10
3C140	140	112	96	80	160	M130 × 2 或左	216	4	14	12

注：表中所列型式用于与 E 型送料夹头配套使用。

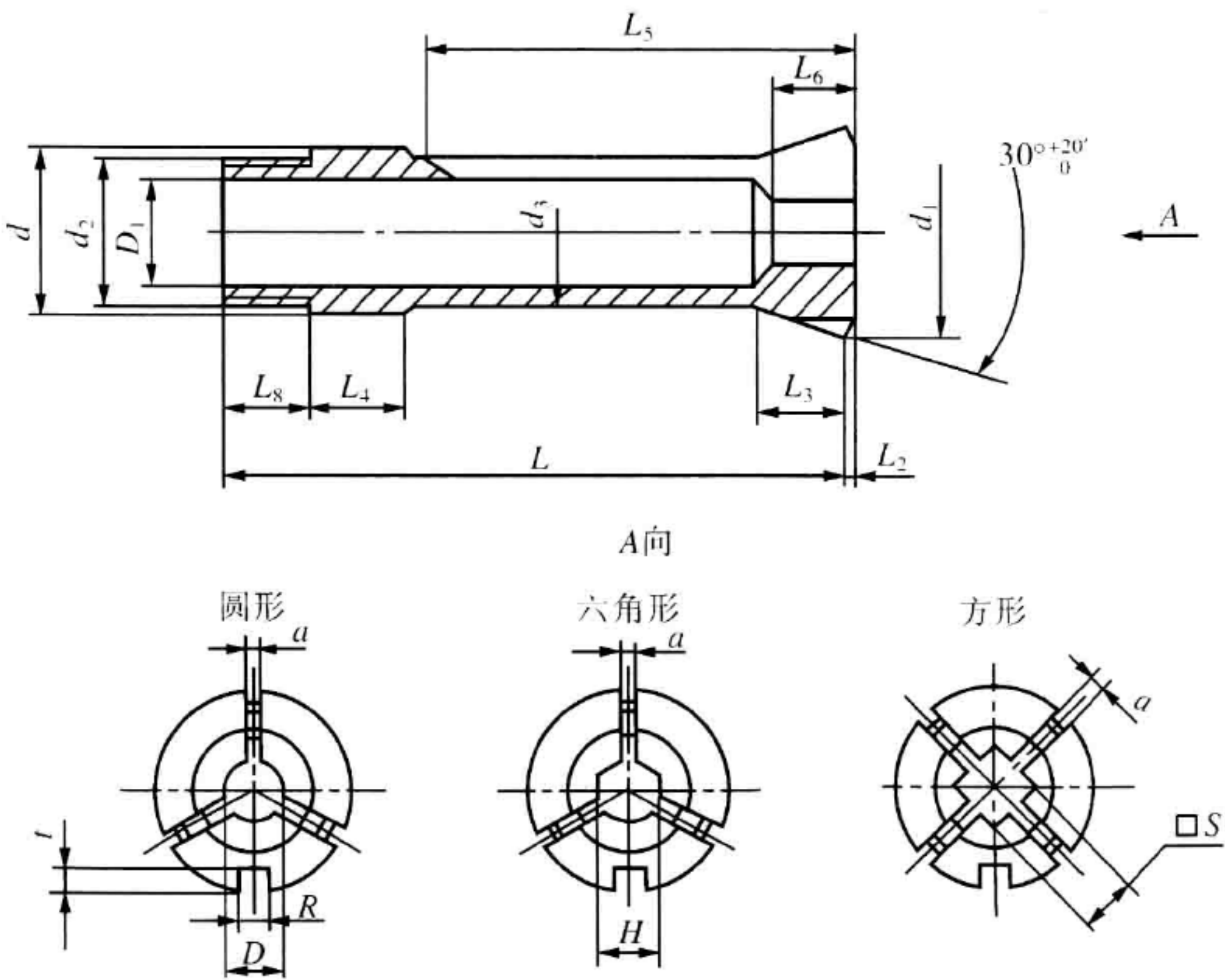


图 19-27

(5) D 型卡簧

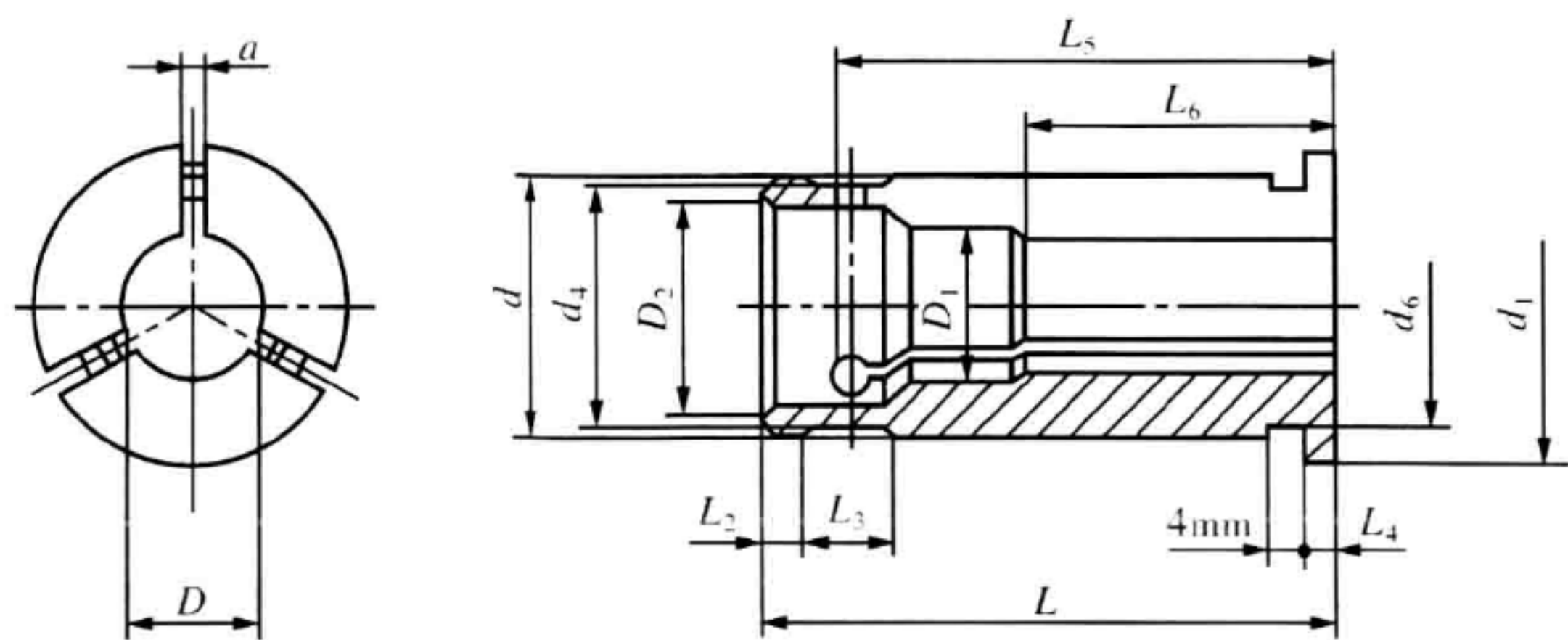


图 19 - 28

表 19 - 34 D 型卡簧的参数 (JB/T 5556—1991) (单位: mm)

型式	d	$D \leq$	L	d_1	型式	d	$D \leq$	L	d_1
D16	16	12	45	21	D25	25	20	60	31
D20	20	16	50	23.5	D32	32	25	65	38
(D22)	22	16	55	26	D40	40	32	80	46

注: ①括号内的型式尽量不采用。
②允许 D_1 、 d_4 不制出。

(6) E 型送料夹头

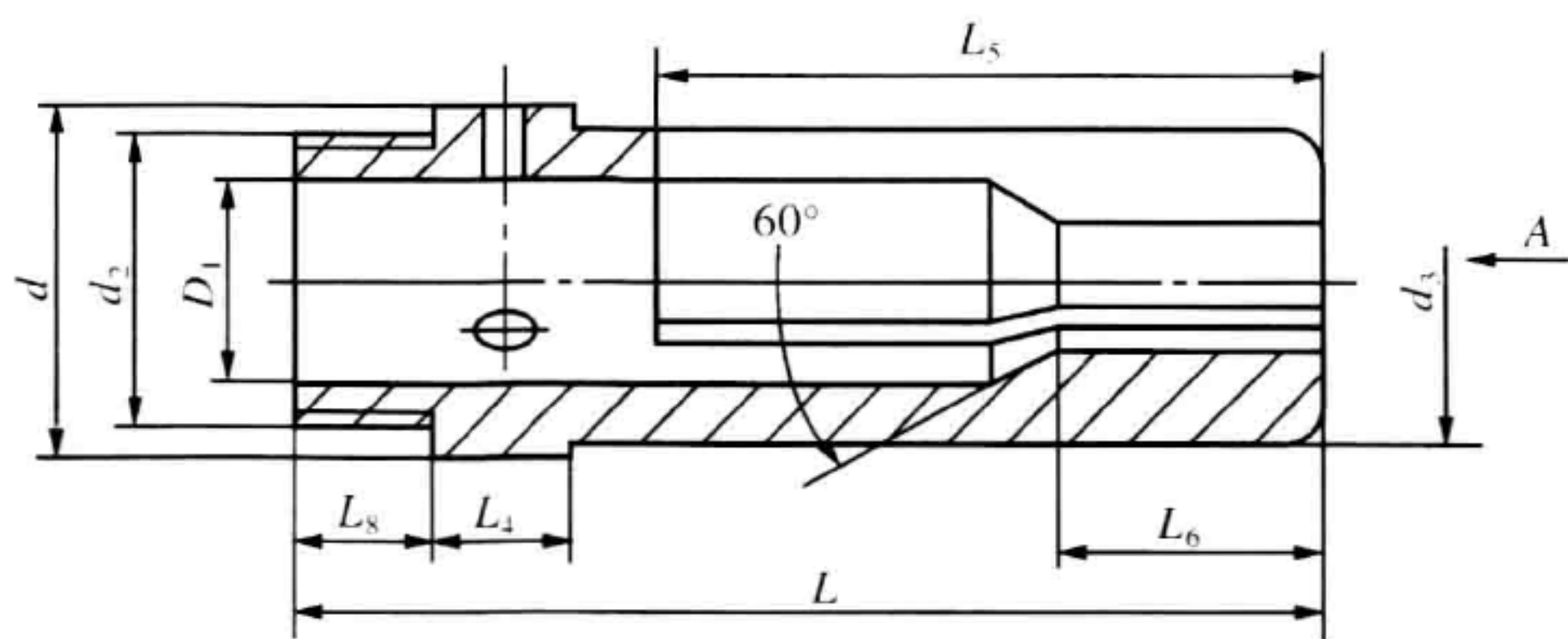


图 19 - 29

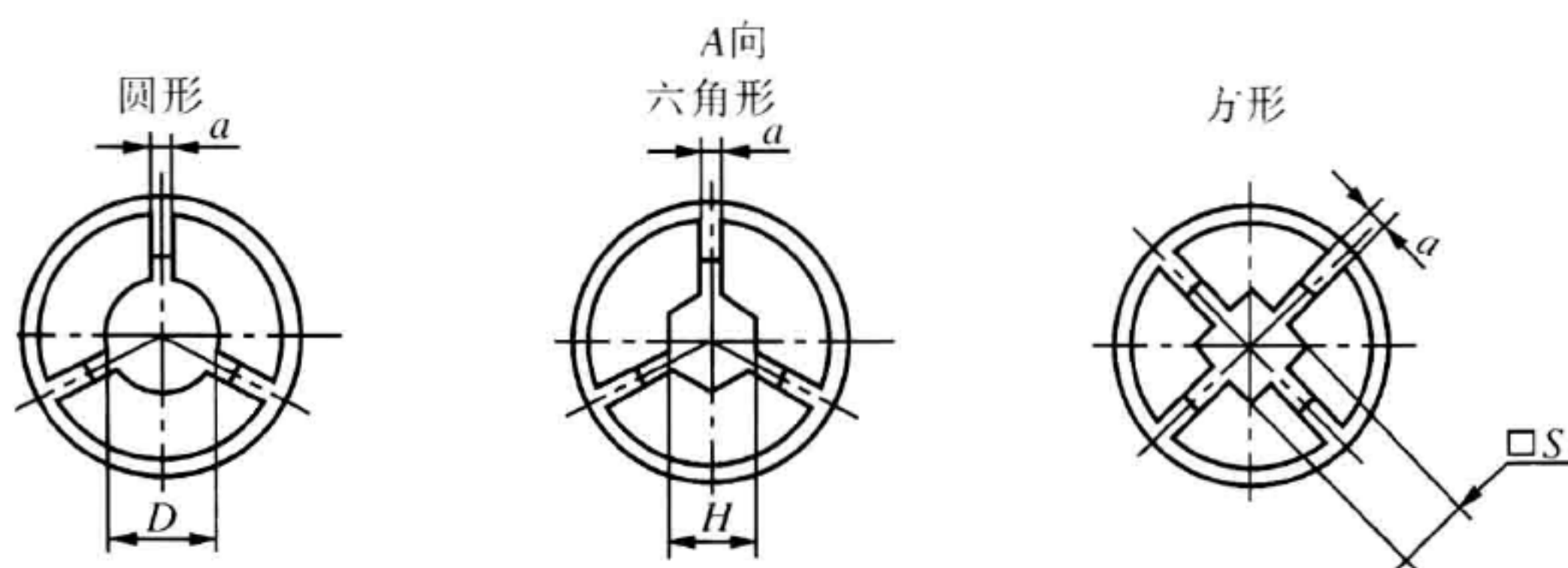


图 19-29 (续)

表 19-35 E 型送料夹头的参数 (JB/T 5556—1991) (单位: mm)

型式	d	$D \leq$	L	$S \leq$	d_2	d_3	L
E14	14	10	8	7	M12 × 1 左	13.5	65
E18	18	12	10	8	M16 × 1 左	16	70
E24	24	18	16	13	M22 × 1 左	22	85
E30	30	24	20	17	M28 × 1 左	29	95
E42	42	36	30	25	M40 × 1.5 左	40.5	115
E50	50	40	34	28	M48 × 1.5 左	47	150
E60	60	52	45	36	M58 × 1.5 左	58	140
E66	66	56	48	40	M64 × 1.5 左	63	150
E78	78	63	55	45	M72 × 1.5 左	74	210
E90	90	75	63	52	M85 × 2 左	85	200
E100	100	85	74	60	M95 × 2 左	95	210
E125	125	110	95	78	M120 × 2 左	120	220

(7) F 型中心架夹套

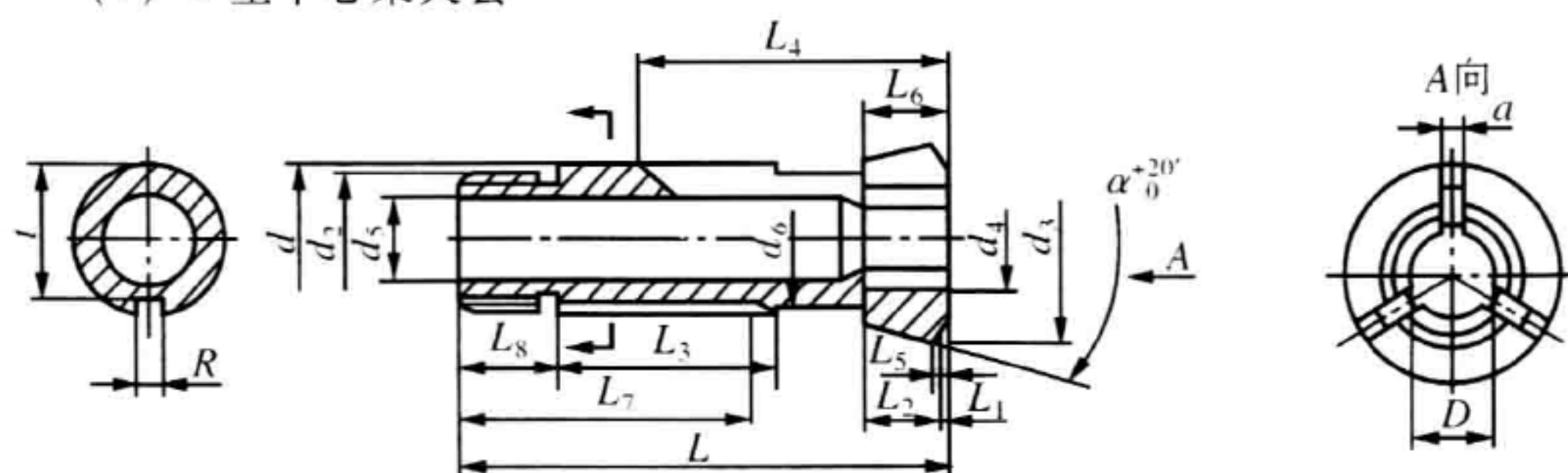


图 19-30

表 19-36 1F 型中心架夹套的参数 (JB/T 5556—1991) (单位: mm)

型式	d	$D \leq$	α	d_2	d_3	L	R	t
1F09	9	4	30°	M8 \times 0.75	12.5	44	2	8
1F11	11	6		M10 \times 0.75	14.5	54		10
1F15	15	7		M14 \times 0.75	18.5	54		13.5
1F20	20	13		M18 \times 1	24.5	58		18.5
1F28	28	20		M27 \times 1	32.5	60	3	26.5

表 19-37 2F 型中心架夹套的参数 (JB/T 5556—1991) (单位: mm)

型式	d	$D \leq$	α	d_2	d_3	L	R	t
2F90	9	4	60°	M9 \times 0.75	13	50	2	7.5
2F12	12	7		M11 \times 0.75	16	52		10.5
2F16	16	10		M16 \times 1	20	55		14.5
2F18	18	13		M16 \times 1	22	60		16.5
2F25	25	16		M24 \times 1	30	60	3	23.5
2F32	32	20		M30 \times 1	40	70		30.5

(8) J 型长锥式弹簧夹头

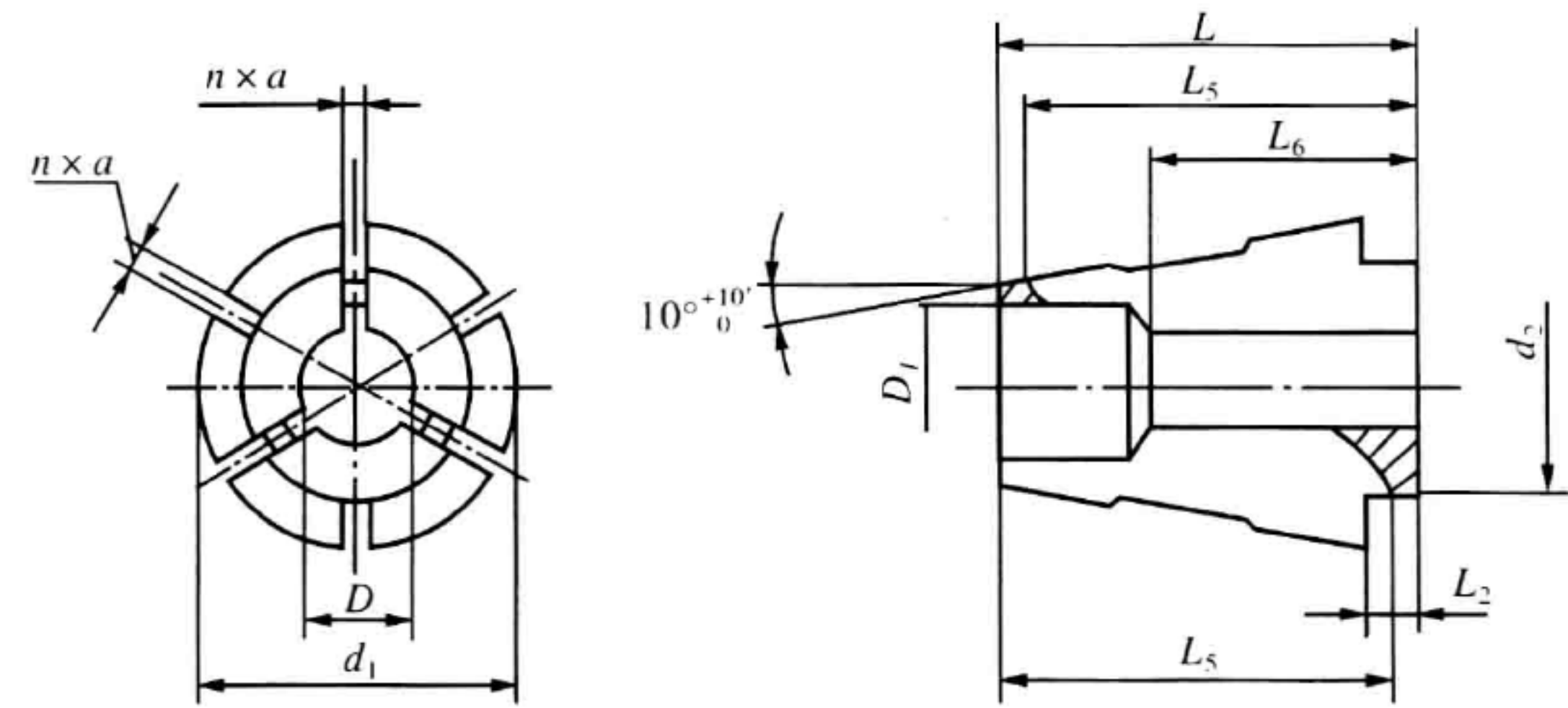


图 19-31

表 19 - 38 J 型长锥式弹簧夹头的参数 (JB/T 5556—1991) (单位: mm)

型式	d_1	$D \leq$	d_2	D_1	L
J12	12	6	9	4	18
J16	16	8	12	5	24
J20	20	10	16	8	30
J25	25	12	19	10	36
J35	35	18	28	15	45
J45	45	25	32	20	55

注: 允许 D_1 不制出。

(9) Q 型双锥式弹簧夹头

1) 1Q、2Q 型双锥式弹簧夹头

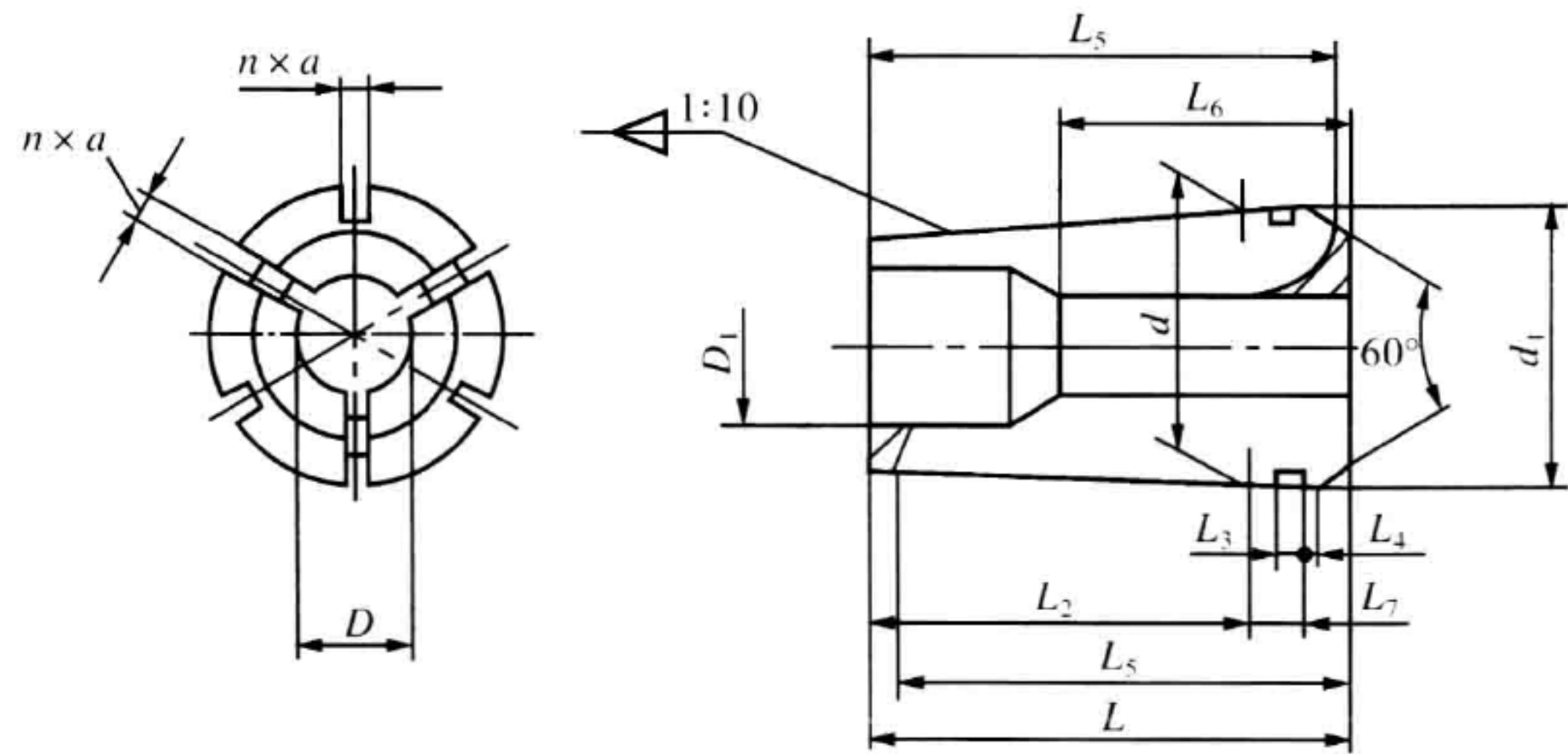


图 19 - 32

表 19 - 39 1Q 型双锥式弹簧夹头的参数 (JB/T 5556—1991) (单位: mm)

型式	$D \leq$	d_1	d	L	L_2	L_7	
						单向槽用	双向槽用
1Q06	6	11.5	10.0	21	12.5	4	—
1Q08	8	14.5	12.65	26	15.5	4.5	—
1Q10	10	17.2	15.15	30	21	4.5	—
1Q12	12	19.8	17.75	34	24.5	4.5	—
1Q16	16	25.5	22.65	40	29	5.5	9.5

续表

型式	$D \leq$	d_1	d	L	L_2	L_7	
						单向槽用	双向槽用
1Q20	20	29.8	27.4	45	33	6	10
1Q25	25	30.05	32.9	52	40	6	10
1Q32	32	43.7	41.3	60	47	7	11
1Q40	40	52.2	49.7	68	54	8	12
1Q50	50	63.8	61.1	80	64	9	13

表 19-40 2Q 型双锥式弹簧夹头的参数 (JB/T 5556—1991) (单位: mm)

型式	$D \leq$	d_1	d	L	L_2
2Q10	10	—	18	30	21
2Q16	16		25	50	33
2Q20	20		32	50	36
2Q25	25		40	60	43
2Q32	32		42	70	51
2Q40	40		50	85	64

注: 表中所列型式仅用于与 D 型卡簧配套使用。

2) 3Q 型双锥式弹簧夹头

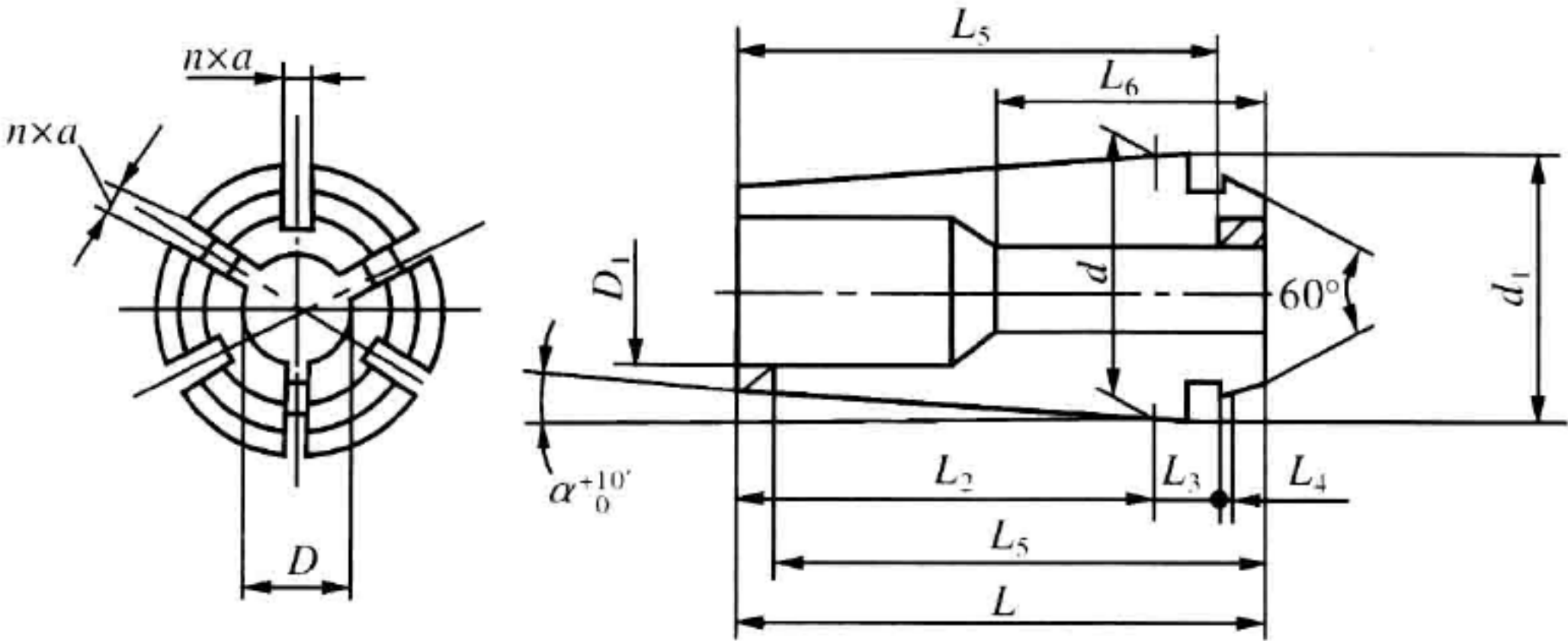


图 19-33

表 19 - 41 3Q 型双锥式弹簧夹头的参数 (JB/T 5556—1991) (单位: mm)

型式	$D \leq$	d_1	d	L	L_2	α
3Q10	10	—	18	30	21	5°
3Q16	16		24	45	31	
3Q20	20		32	50	36	
3Q25	25		40	60	43	
3Q32	32		44	70	53	
3Q40	40		56	75	58	

注: 表中所列型式尽量不采用。允许 D_1 不制出。

(10) R 型柔性夹头

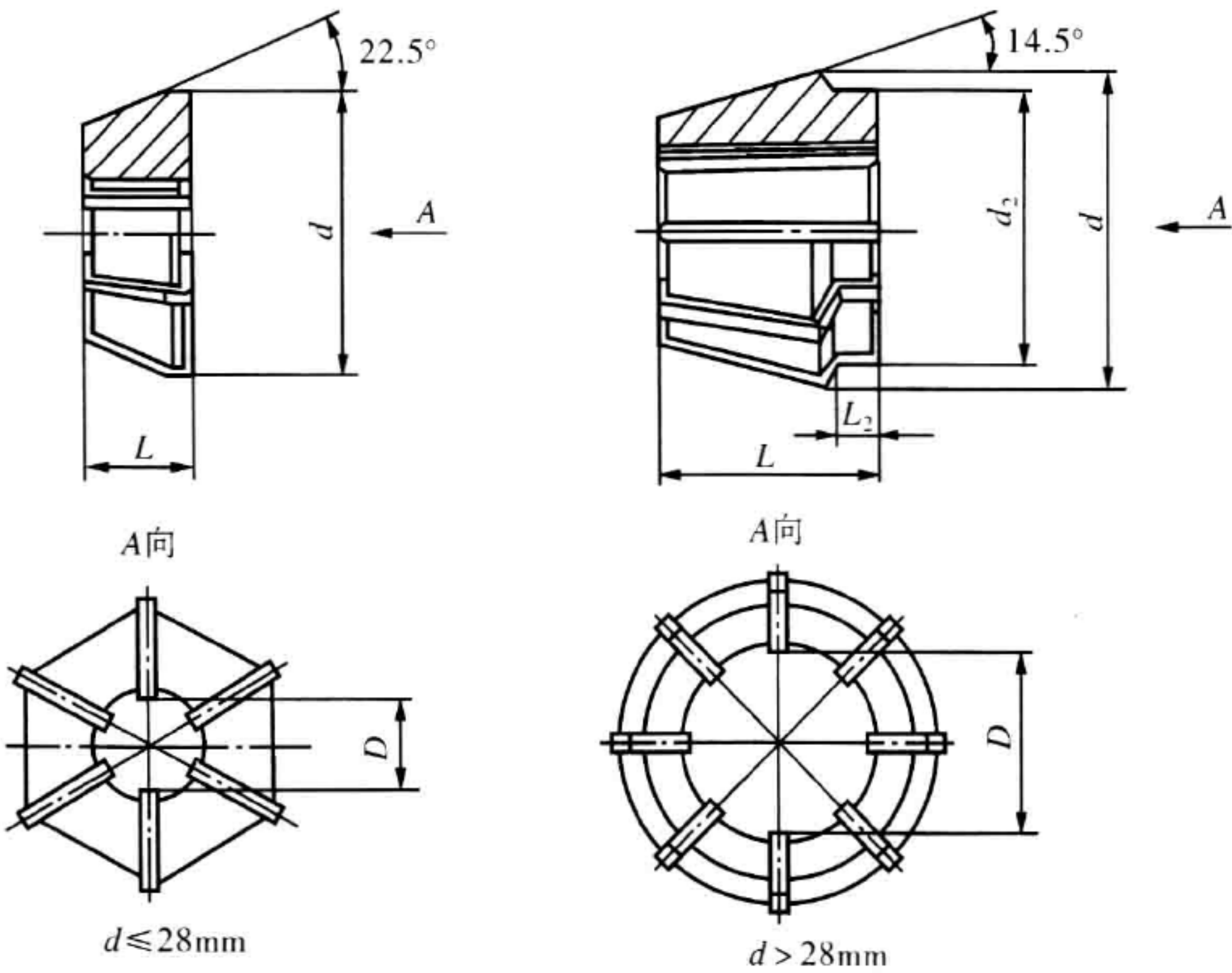


图 19 - 34

表 19 - 42 R 型柔性夹头的参数 (JB/T 5556—1991) (单位: mm)

型式	D		d	L
	基本尺寸	夹持范围		
R12	6	3 ~ 6	28	13
	9	6 ~ 9		
	12	9 ~ 12		
R25	12	9 ~ 12	46	31
	15	12 ~ 15		
	18	15 ~ 18		
	21	18 ~ 21		
	25	21 ~ 25		
R40	21	18 ~ 21	70	50
	25	21 ~ 25		
	28	25 ~ 28		
	32	28 ~ 32		
	36	32 ~ 36		
	40	36 ~ 40		

6. 快换夹头

快换夹头适用于钻床、车床等机床上的钻孔和攻螺纹。

(1) 钻孔用快换夹头

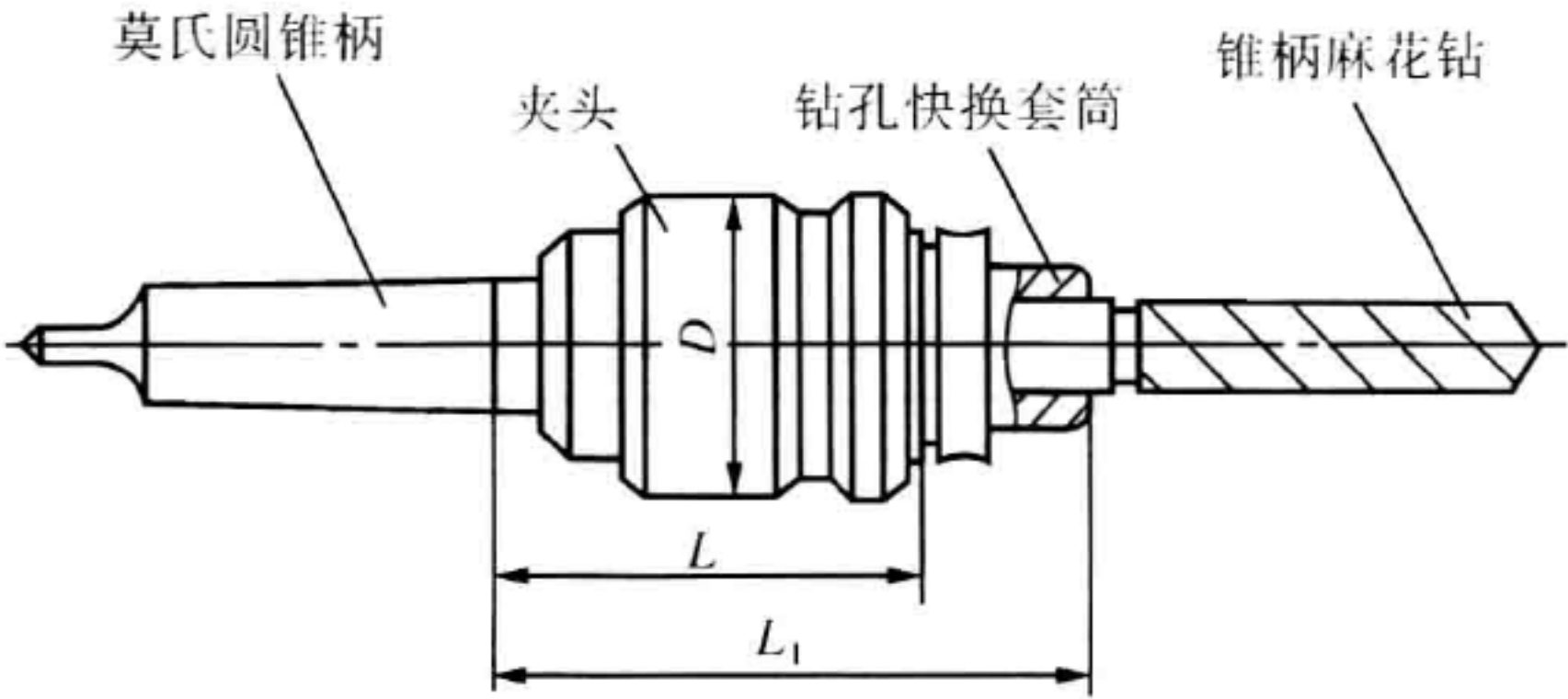


图 19 - 35

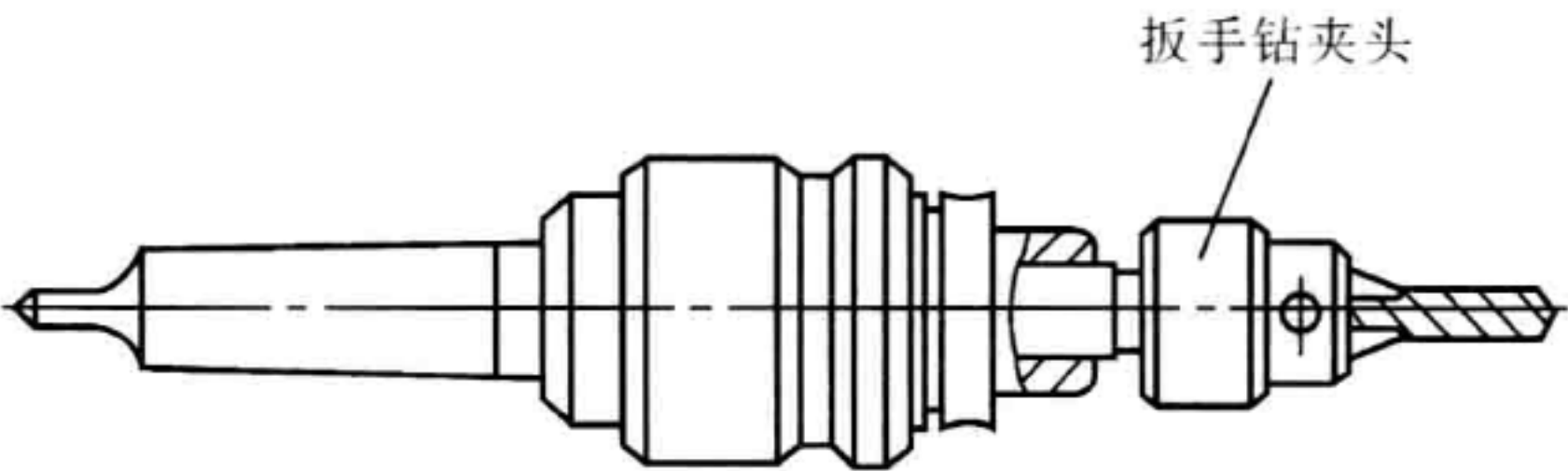


图 19 - 35 (续)

表 19 - 43 钻孔用快换夹头的参数 (JB/T 3489—2007) (单位: mm)

莫氏圆锥柄		2		3			4				5			
钻孔范围		3 ~ 23		3 ~ 31.5			3 ~ 50.5				14.5 ~ 75			
钻孔快换套筒莫氏锥孔		1	2	1	2	3	1	2	3	4	2	3	4	5
<i>D</i>		52		66			78				90			
参考尺寸	<i>L</i> _{max}	90		103			129				159			
	<i>L</i> _{1max}	127	142	134	145	160	159	179	204		189	213	243	

(2) 攻螺纹用快换夹头

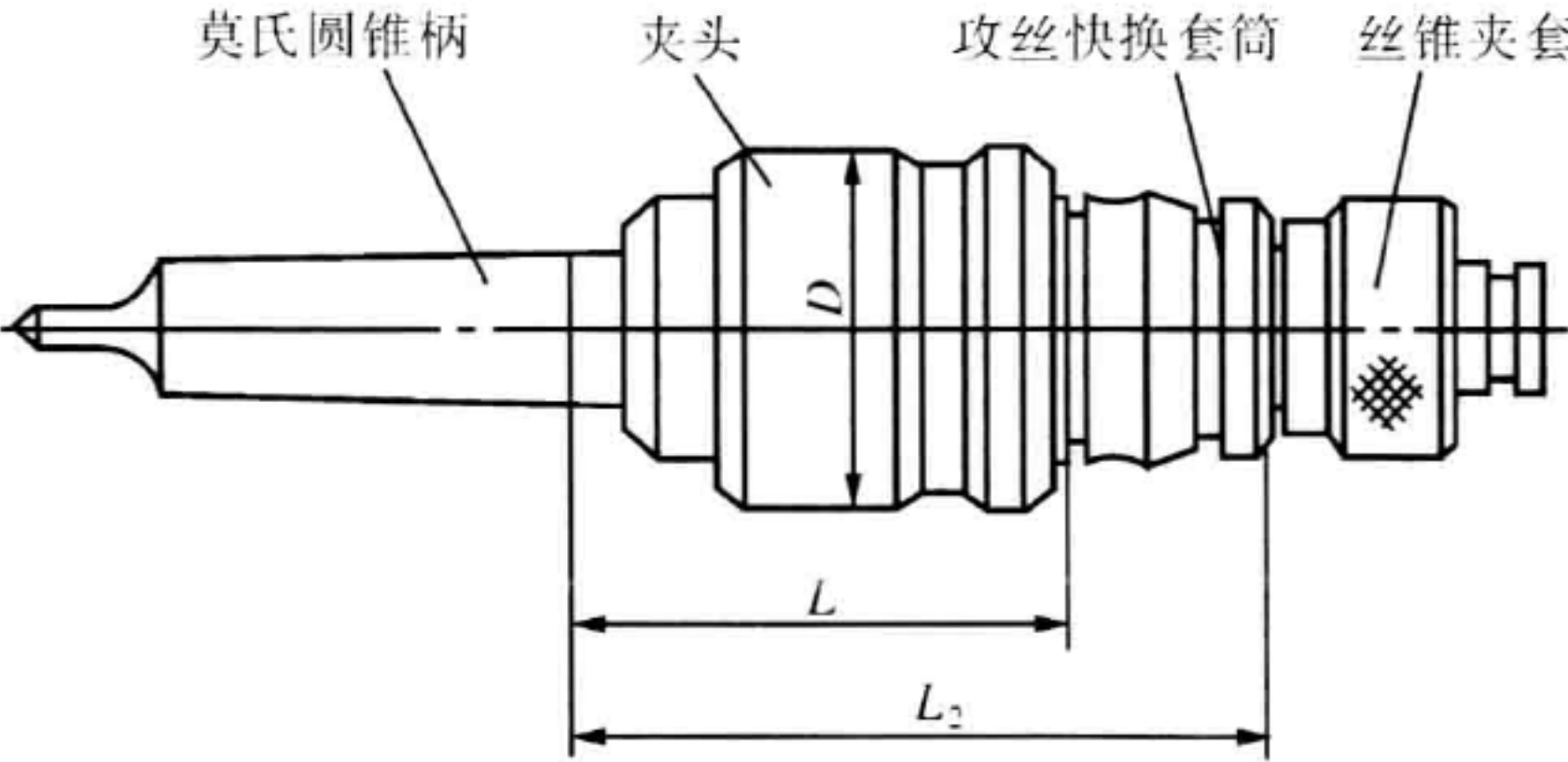


图 19 - 36

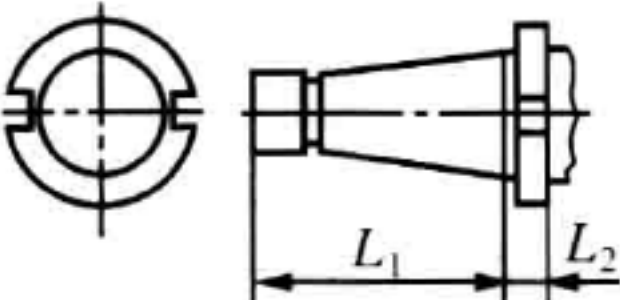
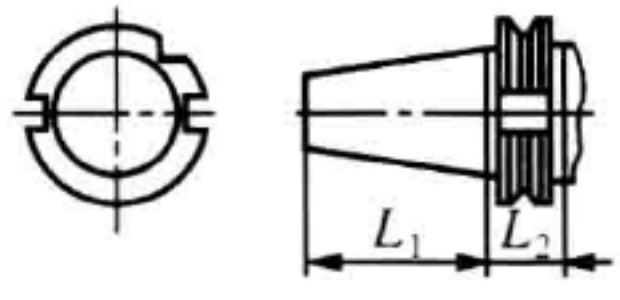
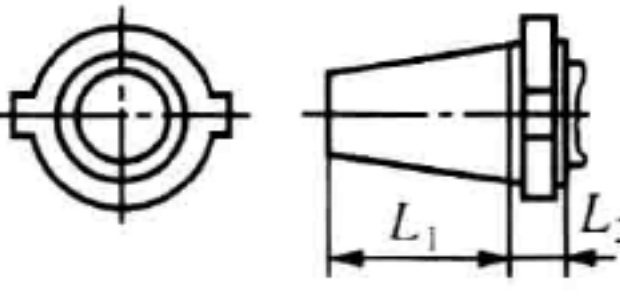
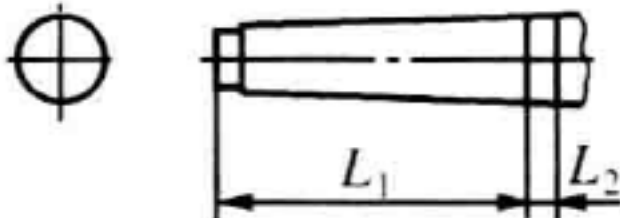
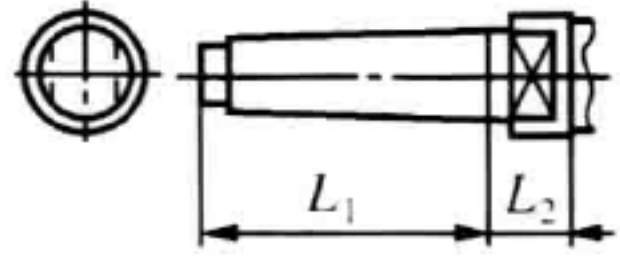
表 19 - 44 攻螺纹用快换夹头的参数 (JB/T 3489—2007) (单位: mm)

莫氏圆锥柄		3		4		5	
攻螺纹范围		M3 ~ M12		M12 ~ M24		M12 ~ M24	
<i>D</i>		66		78		90	
参考尺寸	<i>L</i> _{max}	103		129		159	
	<i>L</i> _{2max}	172		200		249	

7. 铣夹头

铣夹头用于各种铣床，也可作为主轴孔为莫氏锥度 7:24 和 R8 锥度的其他机床的附件。铣夹头圆锥柄的型式以汉语拼音字母表示：XT 表示机床用 7:24 锥柄，JT 表示自动换刀机床用 7:24 锥柄，KT 表示快换夹头用 7:24 锥柄，MS 表示工具柄自锁圆锥莫氏锥柄，QMS 表示强制传动莫氏锥柄。

表 19 - 45 铣夹头圆锥柄的参数（JB/T 6350—2008）（单位：mm）

圆锥柄			简图	尺寸	
锥度	型号	标准号		L_1	L_2
7:24	XT	GB/T 3837—2001		68.40	9.60
				93.40	11.60
				106.80	13.20
				126.80	15.20
	JT	GB/T 10944.1—2013		68.40	35.00
				82.70	
				101.75	
	KT	—		48.40	—
				65.40	
				82.80	
莫氏	MS	GB/T 1443—1996		81.00	5.00
				102.50	6.50
				129.50	
	QMS	GB 4133—1984		81.00	23.00
				102.50	29.50
				129.50	34.50

注：KT 型圆锥柄只限于和快换铣夹头主体配套使用。

(1) 滚针铰夹头

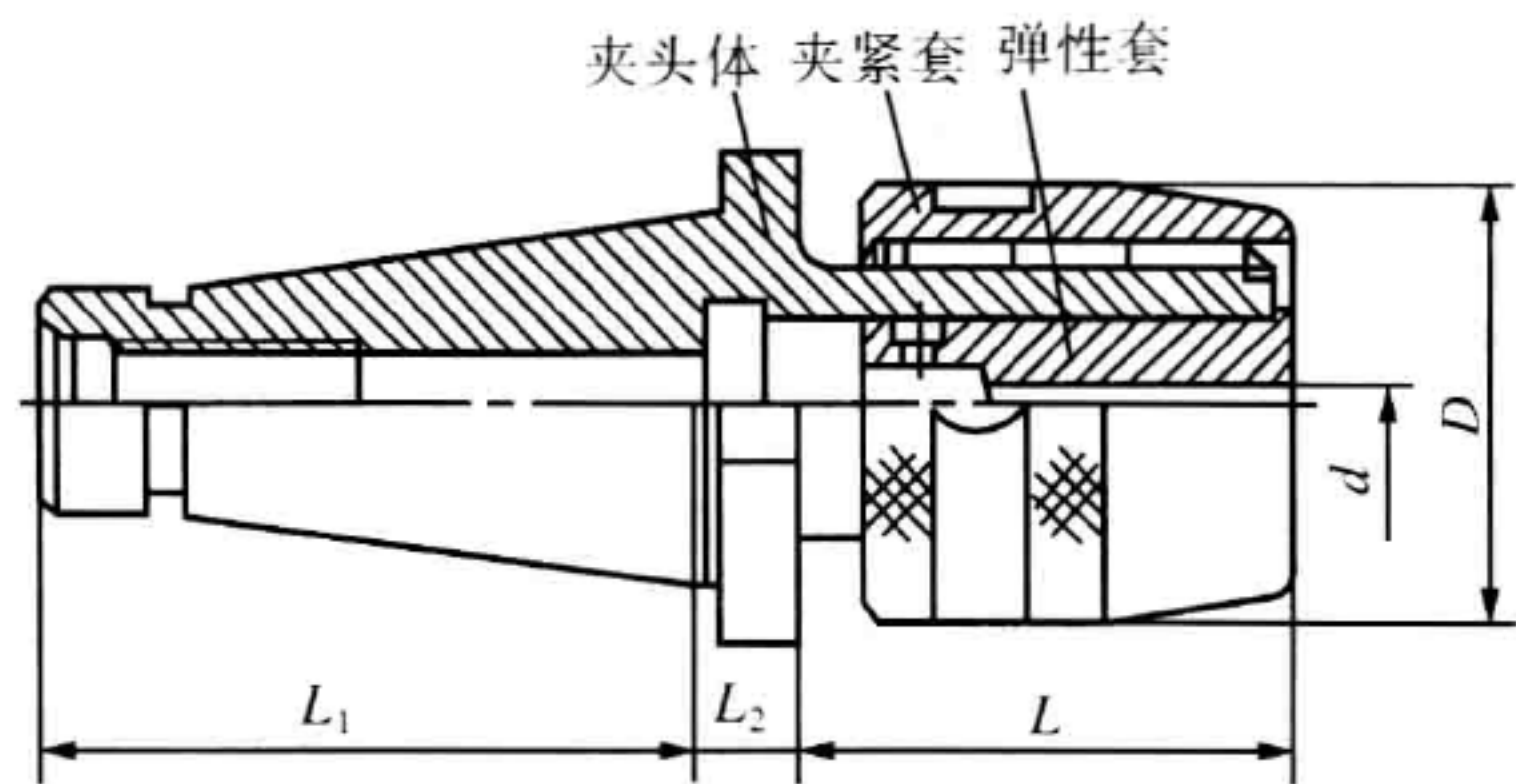


图 19 - 37

表 19 - 46 滚针铰夹头的参数 (JB/T 6350—2008) (单位: mm)

最大夹持 孔直径 d	夹持 范围	D	L	L_1	L_2	圆锥柄型号				
						7:24			莫氏	
16	4 ~ 16	54	56	见表 19 - 45	XT	30	KT	30	MS, QMS	3
25	6 ~ 25	70	70		XT, JT	40, 45, 50		40, 45		4, 5
32	10 ~ 32	90	100			50				

(2) 弹性铰夹头

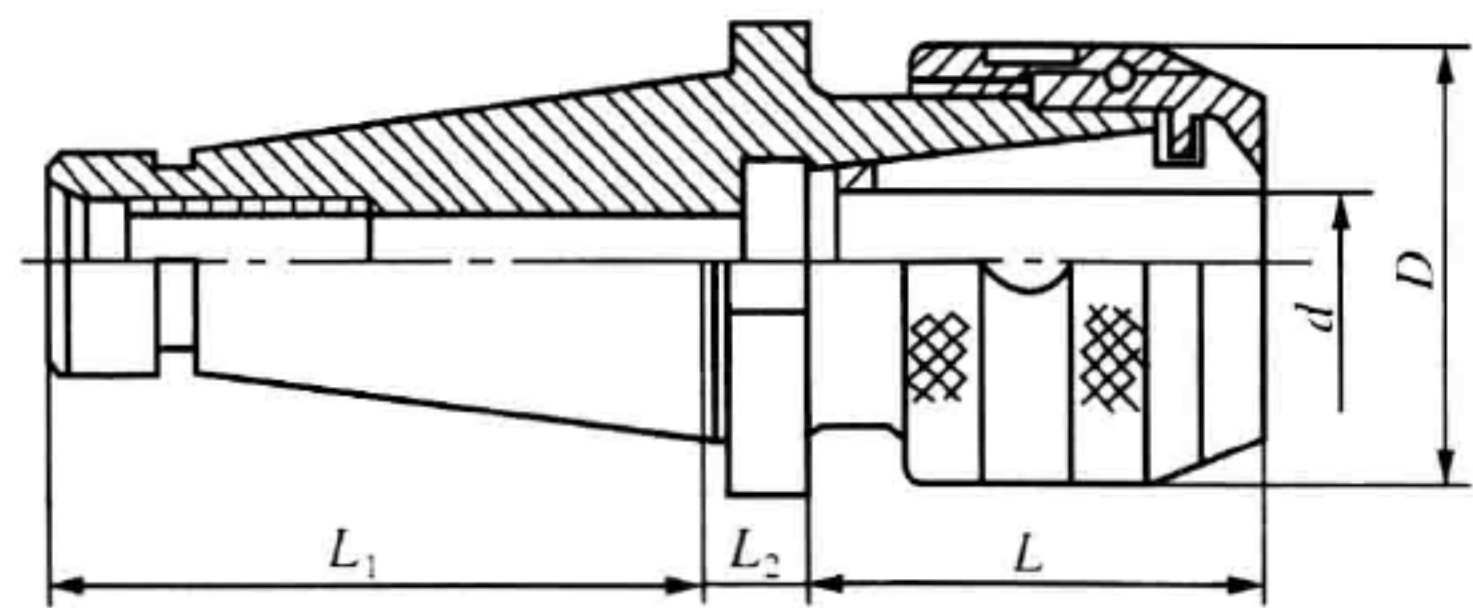


图 19 - 38

表 19-47 弹性铣夹头的参数 (JB/T 6350—2008) (单位: mm)

最大夹持 孔直径 d	夹持 范围	D	L	L_1	L_2	圆锥柄型号					
						7:24				莫氏	
16	4 ~ 16	42	50	见表 19 - 45	XT	30	KT	30	MS, QMS	3	
32	6 ~ 32	70	65		XT, JT	40, 45		40, 45		4	
40	6 ~ 40	94	80			50				5	

(3) 削平柄铣刀铣夹头

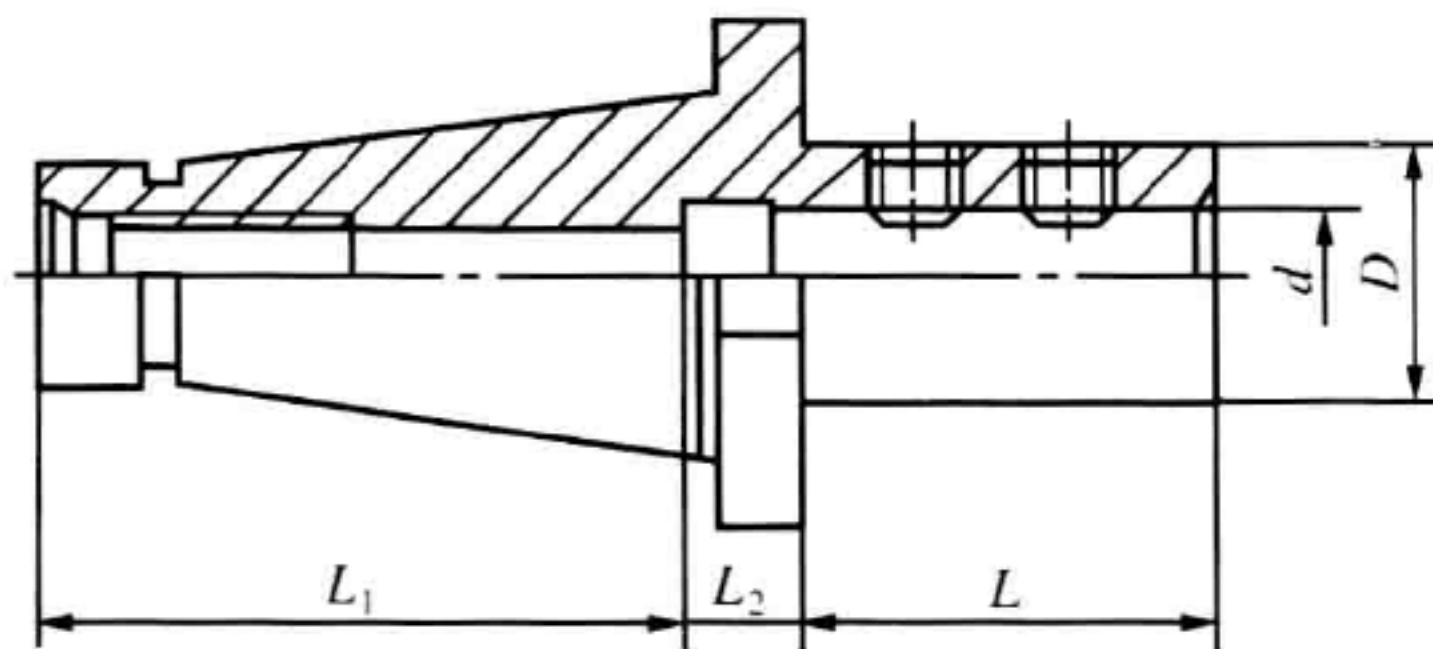


图 19-39

表 19-48 削平柄铣刀铣夹头的参数 (JB/T 6350—2008) (单位: mm)

夹持孔直径 d	D	L	L_1	L_2	圆锥柄型号						
					7:24				莫氏		
6	25	30	见表 19-45	XT, JT	40, 45, 50	XT, KT	30, 40, 45	QMS	3, 4, 5		
8	28										
10	35										
12	42										
16	48	40									
20	52	50									
25	65	60					40, 45, 50			40, 45	4, 5
32	72										

续表

夹持孔直径 d	D	L	L_1	L_2	圆锥柄型号		
					7:24		莫氏
40	90	70	见表 19-45	XT, JT	45,	—	
50	100	80			50		
63	130	90			50		

注： $d \leq 20\text{mm}$ 时，只有一个紧固螺钉。

(4) 锥柄铣刀铣夹头

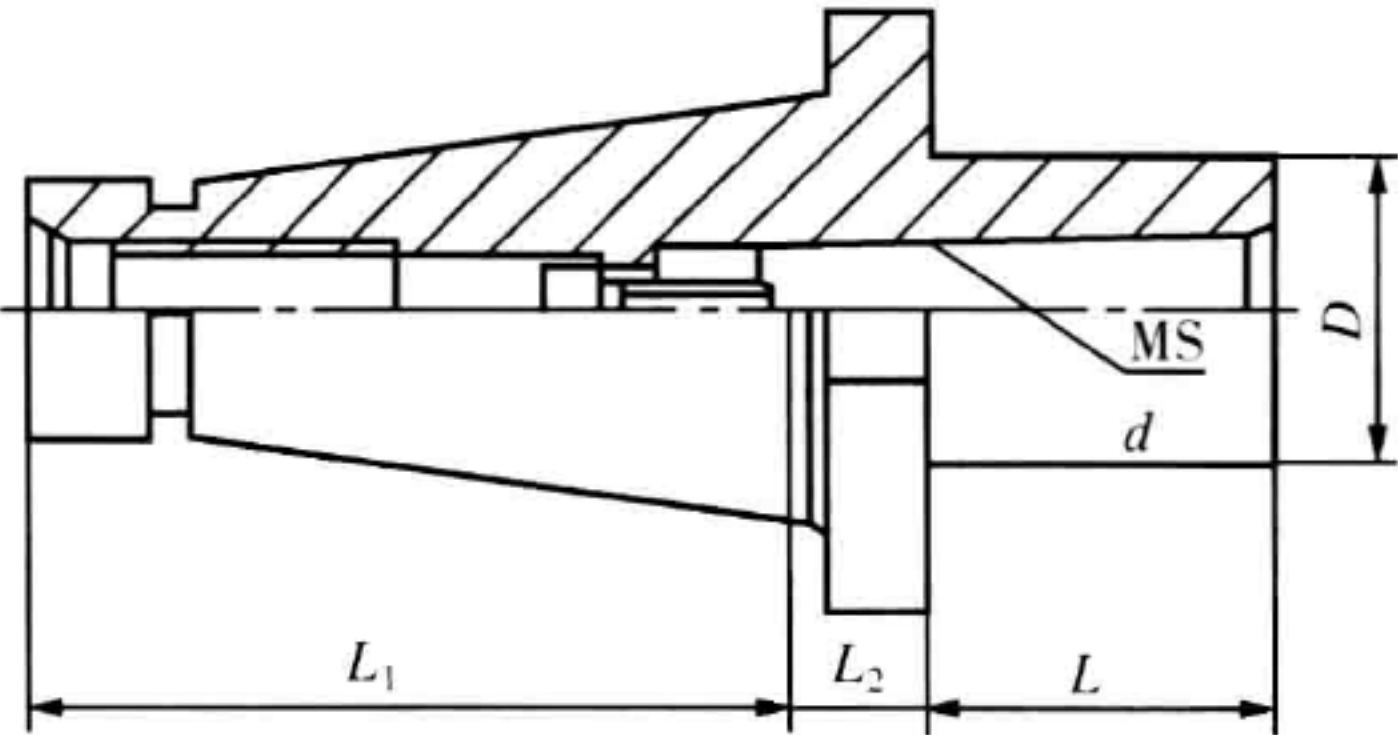


图 19-40

表 19-49 锥柄铣刀铣夹头的参数 (JB/T 6350—2008) (单位: mm)

夹持孔圆锥号 d		D	L	L_1	L_2	圆锥柄型号 (7:24)		
MS	2	32	50	见表 19-45	XT, JT	40, 45, 50	XT, KT	30, 40, 45
	3	40	70					
	4	50	70			40, 45, 50		40, 45
	5	63	85			45, 50		45

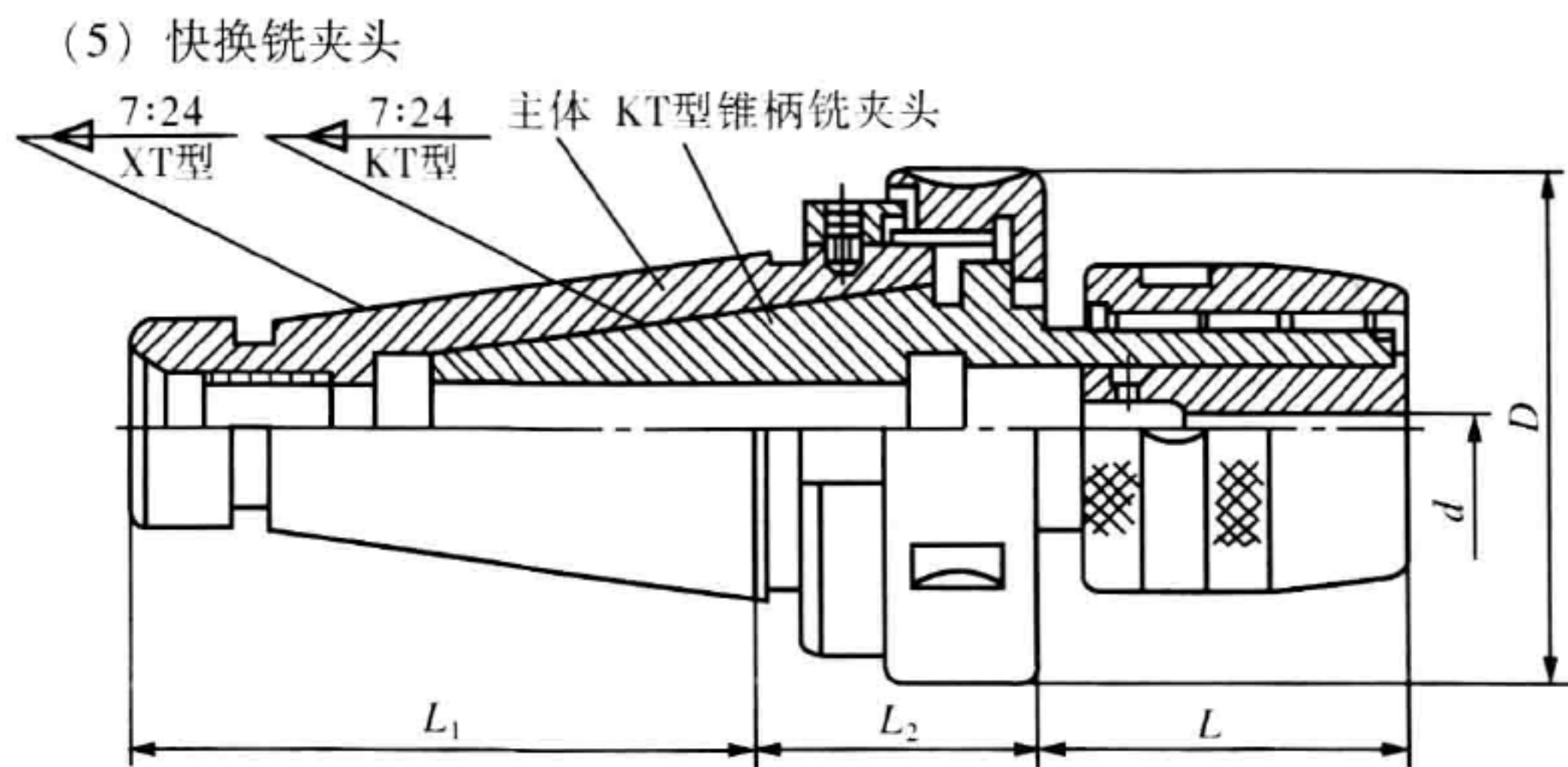


图 19 - 41

表 19 - 50 快换铰夹头的参数 (JB/T 6350—2008) (单位: mm)

主体夹持孔圆锥号		d	L	D	L_1	L_2	圆锥柄型号 (7:24)	
KT	30	见表 19 - 45 ~ 表 19 - 49		80	见表 19 - 45	35	XT	40
	40			100		45		50
	45			100		45		50

注: 快换铰夹头由主体与各种型式的带 KT 型锥柄的铰夹头配套组成, 如滚针快换铰夹头、弹性快换铰夹头、削平柄铰刀快换铰夹头、锥柄铰刀快换铰夹头等。

8. 机用丝锥夹头

机用丝锥夹头由夹头体和可换丝锥套组成, 装卸方便, 具有过载保护装置, 有螺距补偿、轴向浮动装置, 并且在机床不停车情况下可快速装卸丝锥套, 适用于各类机床进行机动攻螺纹, 也适用于数控机床。

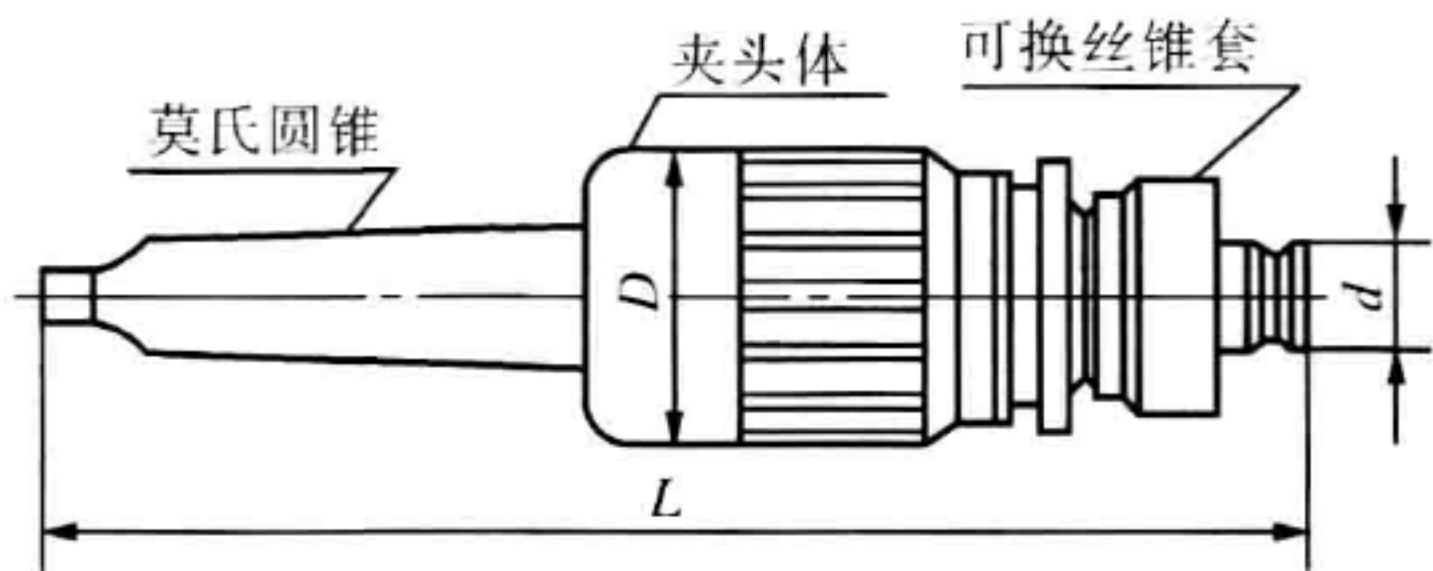


图 19 - 42

表 19 - 51 机用丝锥夹头的参数 (单位: mm)

型号	莫氏锥度号	D	L	加工范围
JJ3	3, 4	46	220	M3 ~ M12
JJ4	3, 4, 5	66	293	M12 ~ M24
JJ5	4, 5	92	388	M14 ~ M42
JJ6	5	122	446	M45 ~ M80

注: 1 个夹头体配有 7 个可换丝锥套。

9. 综合式丝锥夹头

综合式丝锥夹头借助压紧帽来调整扭转力矩, 更换丝锥方便迅速, 在负荷超过一定范围后摩擦片之间产生相对运动, 可防止丝锥折断, 适用于在螺纹加工机床及其他机床上加工螺纹。

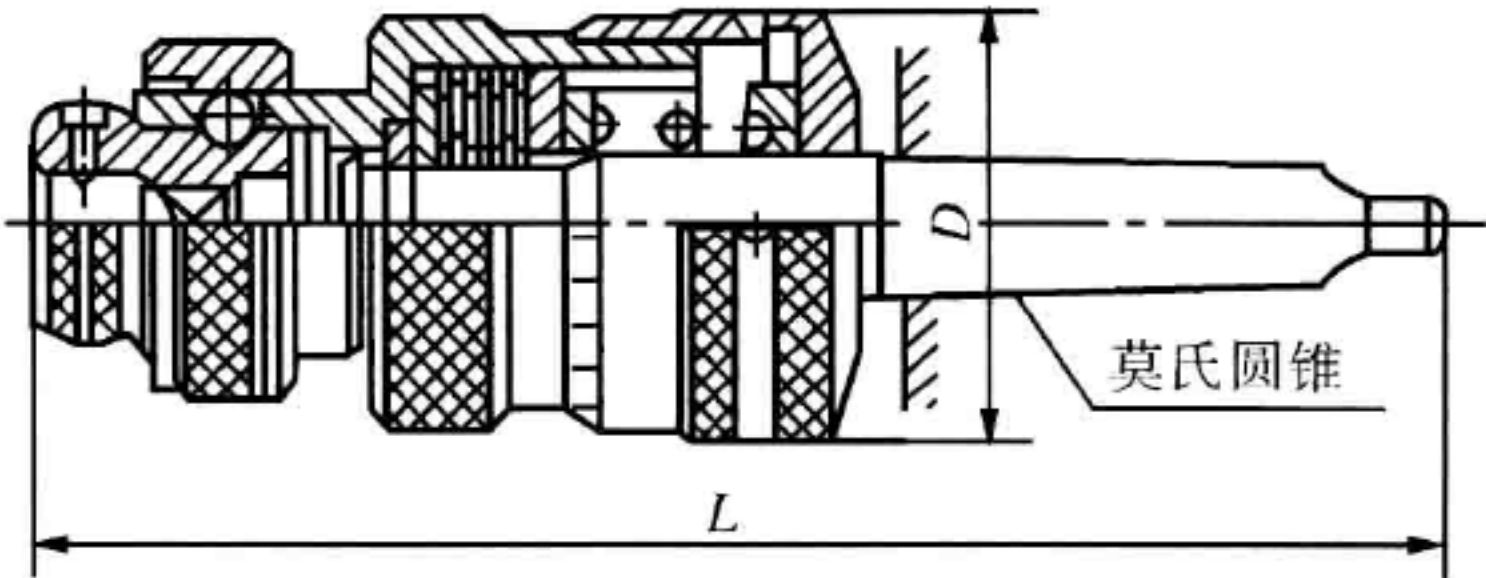


图 19 - 43

表 19 - 52 综合式丝锥夹头的参数

型号	莫氏 锥度号	D/mm	L/mm	加工范围 /mm	最大扭矩/ (N · m)	方孔 套数
JG2	2	58	195	M5 ~ M16	38	7
JG3	3	75	242	M8 ~ M22	91	8
JG4	4	95	300	M16 ~ M33	279	8
JG5	5	120	365	M27 ~ M52	862	9

10. 摩擦片式丝锥夹头

摩擦片式丝锥夹头应用橡胶垫圈的弹性变形产生不同扭矩, 除此之外, 其结构、性能和使用状况与综合式丝锥夹头相同。

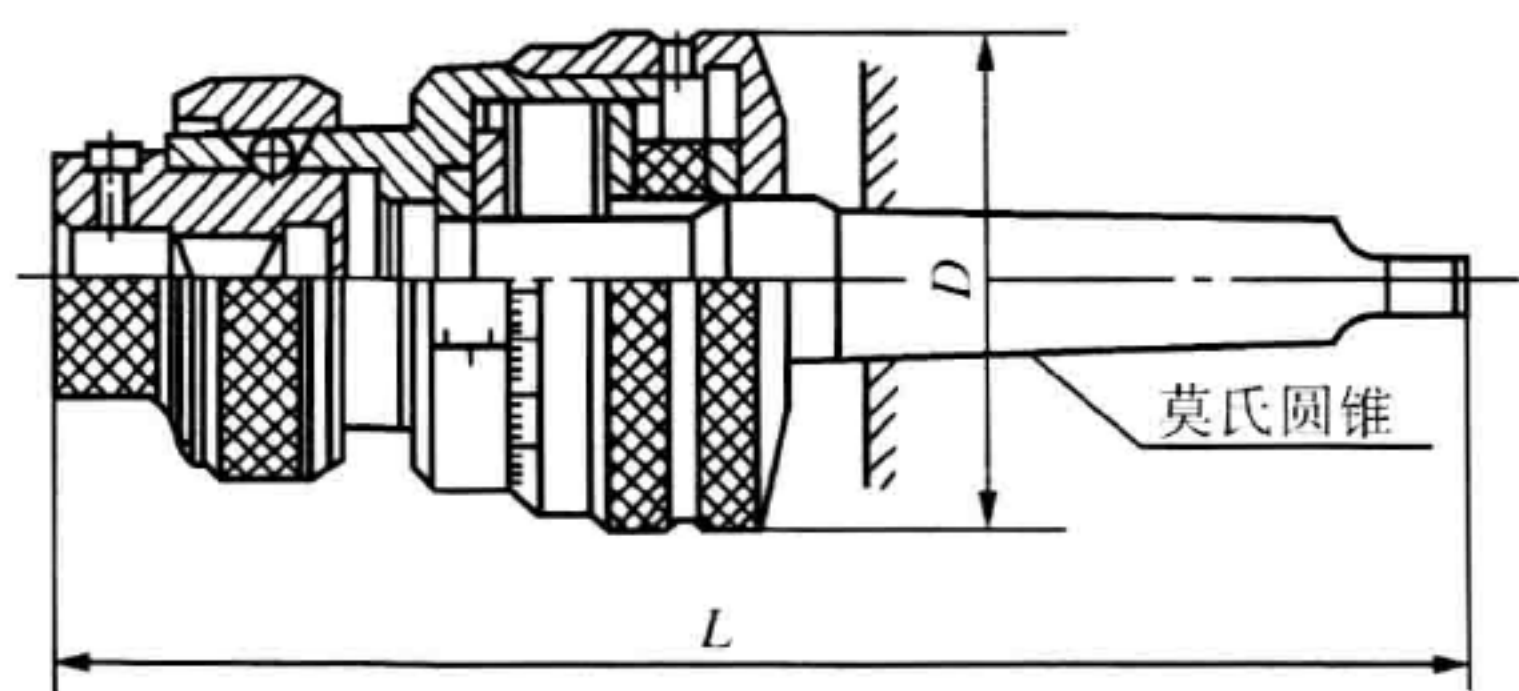


图 19 - 44

表 19 - 53 摩擦片式丝锥夹头的参数

型号	莫氏 锥度号	D/mm	L/mm	加工范围 /mm	最大扭矩/ ($N \cdot m$)	方孔 套数
JP2	2	58	175	M5 ~ M16	38	7
JP3	3	75	215	M8 ~ M22	91	8
JP4	4	95	269	M16 ~ M33	299	8
JP5	5	120	324	M27 ~ M52	862	9

11. 可逆转式丝锥夹头

可逆转式丝锥夹头扭矩可调，丝锥退回时不需机床主轴反转，操作简便，安全性好，适用于在钻床等机床上加工螺纹。

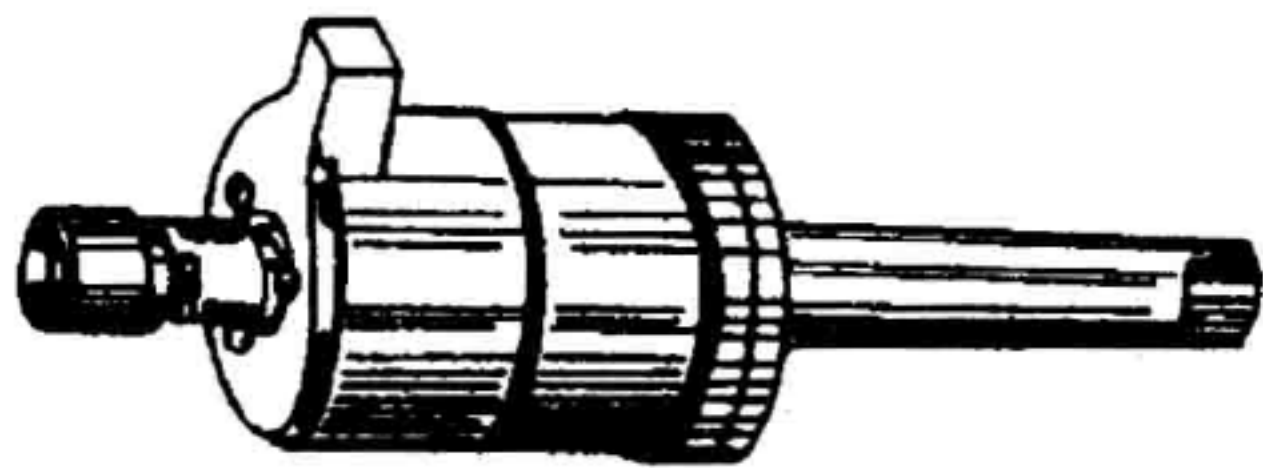


图 19 - 45

表 19 - 54 可逆转式丝锥夹头的规格（单位：mm）

型号	莫氏锥度号	加工范围	正转延伸量
JSN7	3, 4	M2 ~ M7	3.5
JSN12		N5 ~ M12	5
JSN20		M8 ~ M20	6

19.3 顶尖

1. 固定顶尖

固定顶尖用于在车床、磨床和铣床加工较长的轴套类工件时顶住工件中心孔，使其与主轴圆孔同轴，一般安装在机床尾座上。

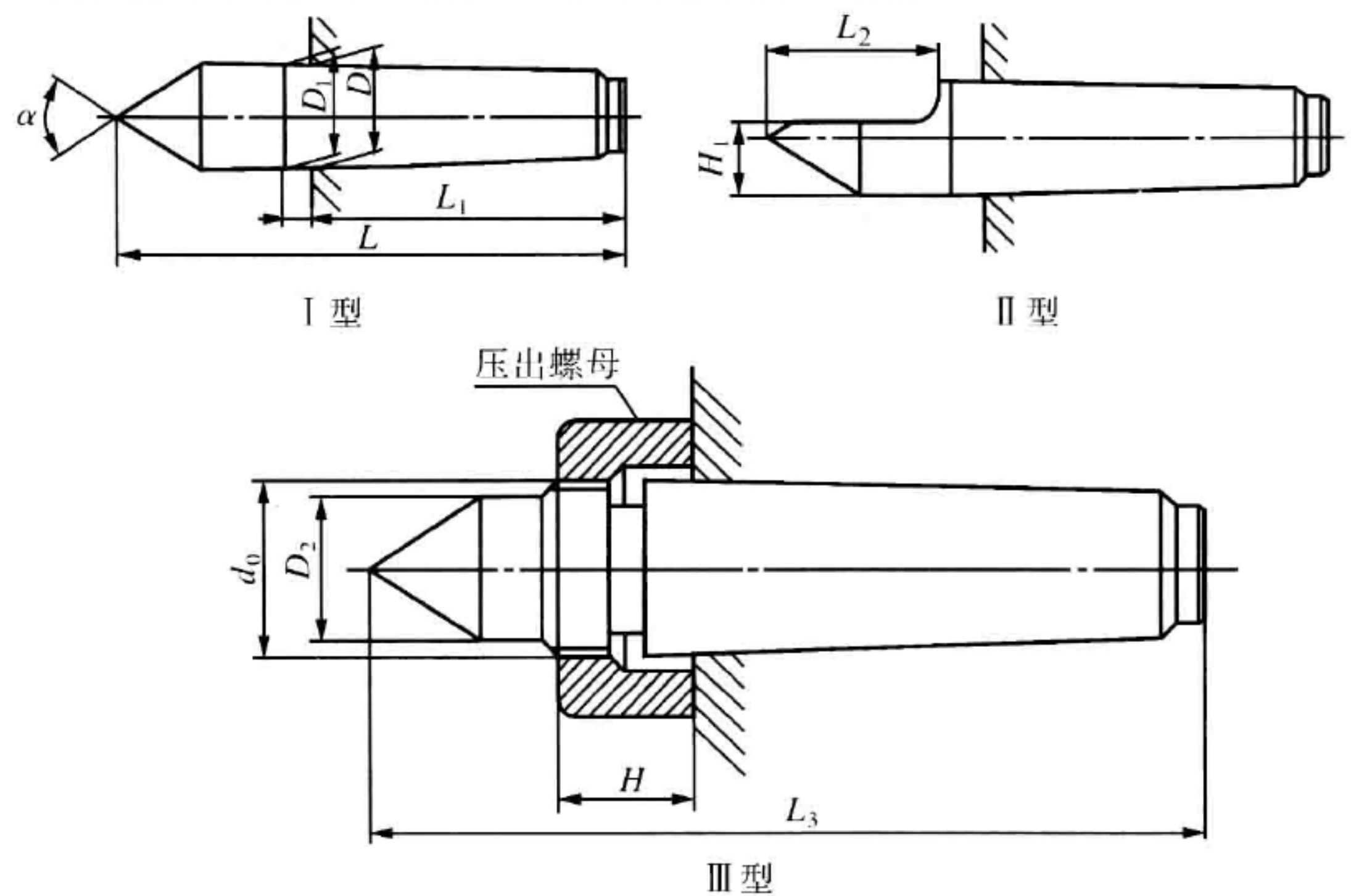


图 19-46

(1) I 型、II 型、III 型固定顶尖

表 19-55 固定顶尖的参数 (GB/T 9204—2008) (单位: mm)

型式	号数	锥度	D	$L_{1\max}$	$D_{1\max}$	a	L	L_2	h_1	D_2	d_0	L_3	H_{\max}	α
米制	4	1:20	4	23	4.1	2	33							60°
	6	1:20	6	32	6.2	3	47							
莫氏	0	0.6246:12	9.045	50	9.2	3	70	16	6	9	M10×0.75	75	12	60°, 75° 或 90°
	1	0.59858:12	12.065	53.5	12.2	3.5	80	22	8	12	M14×1	85	12	
	2	0.59941:12	17.780	64	18.0	5	100	30	12	16	M18×1	105	15	
	3	0.60235:12	23.825	81	24.1	5	125	38	15	22	M24×1.5	130	15	
	4	0.62326:12	31.267	102.5	31.6	6.5	160	50	20	30	M33×1.5	170	18	
	5	0.63151:12	44.399	129.5	44.7	6.5	200	63	28	42	M45×1.5	210	21	
	6	0.62565:12	63.348	182	63.8	8	280		40	60	M64×1.5	290	24	

续表

型式	号数	锥度	D	$L_{1\max}$	$D_{1\max}$	a	L	L_2	h_1	D_2	d_0	L_3	H_{\max}	α
公制	80	1:20	80	196	80.4	8	315							
	100	1:20	100	232	100.5	10	360							

注： α 一般为 60° ，根据需要可选用 75° 或 90° 。角度公差按 GB/T 1804—2000 标准中 m 级的规定，但不允许取负值。

(2) 镶硬质合金头

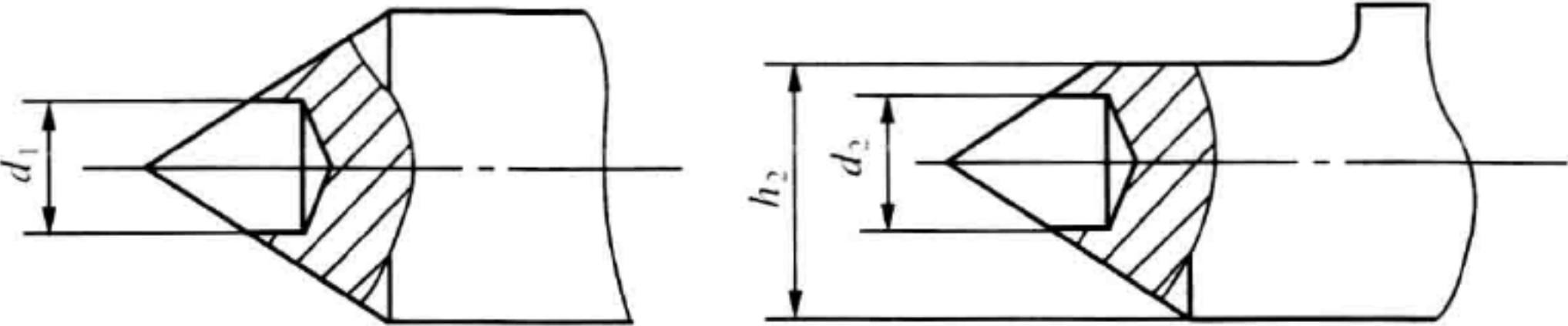


图 19-47

表 19-56 镶硬质合金头的参数 (GB/T 9204—2008) (单位: mm)

型式	莫氏圆锥号						
	0	1	2	3	4	5	6
d_1	(6)		8	12	15	18	30
d_2	(5)		(6)	8		12	15
h_2	8	9.5	13.5	18.2	22	30.5	41.5

注：括号内的参数尽量不采用。

2. 回转顶尖

加工轴套类零件时，回转顶尖用在车床上支持工件，适用于高速切削。

(1) 普通型回转顶尖

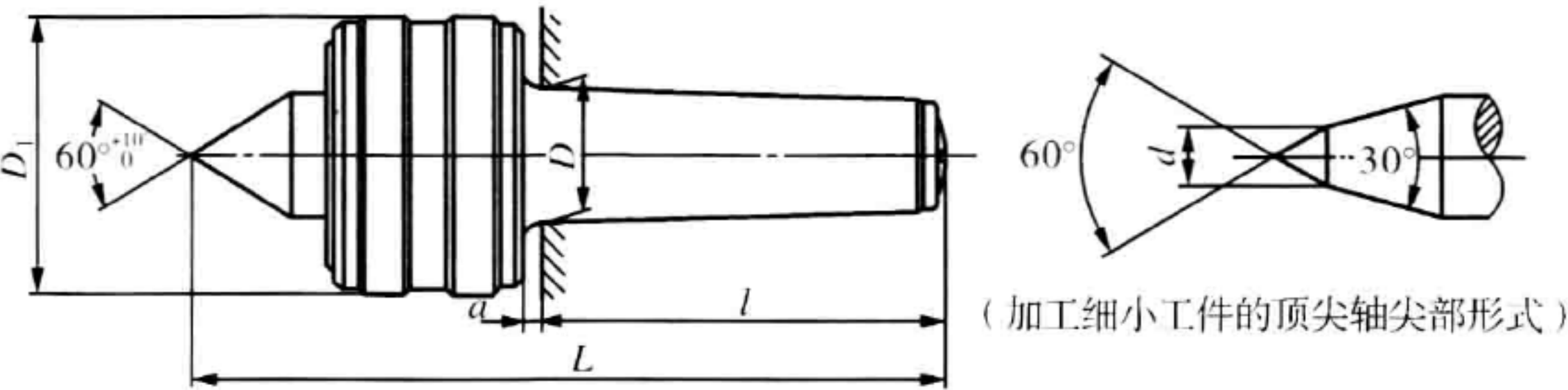


图 19-48

表 19 - 57 普通型回转顶尖的参数 (JB/T 3580—2011) (单位: mm)

圆锥号	莫氏						米制			
	1	2	3	4	5	6	80	100	120	160
D	12.065	17.780	23.825	31.267	44.399	63.348	80	100	120	160
D_{Imax}	40	50	60	70	100	140	160	180	200	280
L_{max}	115	145	170	210	275	370	390	440	500	680
l	53.5	64	81	102.5	129.5	182	196	232	268	340
a	3.5	5	5	6.5	6.5	8	8	10	12	16
d	—	—	10	12	18	—	—	—	—	—

(2) 伞型回转顶尖

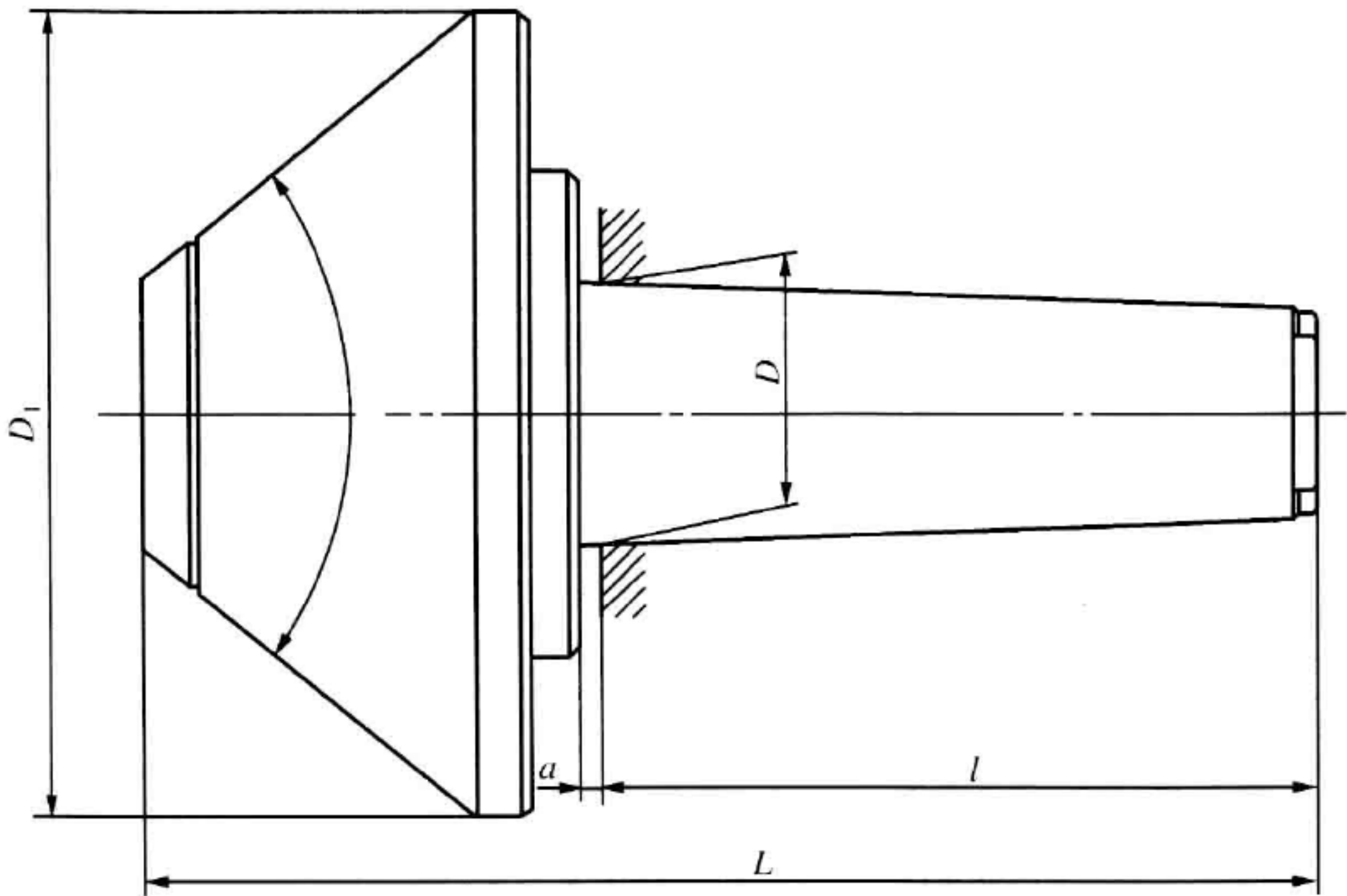


图 19 - 49

表 19-58 伞型回转顶尖的参数 (JB/T 3580—2011) (单位: mm)

莫氏圆锥号	2	3	4	5	6
D	17.780	23.825	31.267	44.399	63.348
$D_{l\max}$	80	100	160	200	250
L_{\max}	125	160	210	255	325
l	64	81	102.5	129.5	182
a	5	5	6.5	6.5	8
θ	65°、70°、90°				

注: 表中所列参数仅适用于中系列伞型回转顶尖。

(3) 插入型回转顶尖

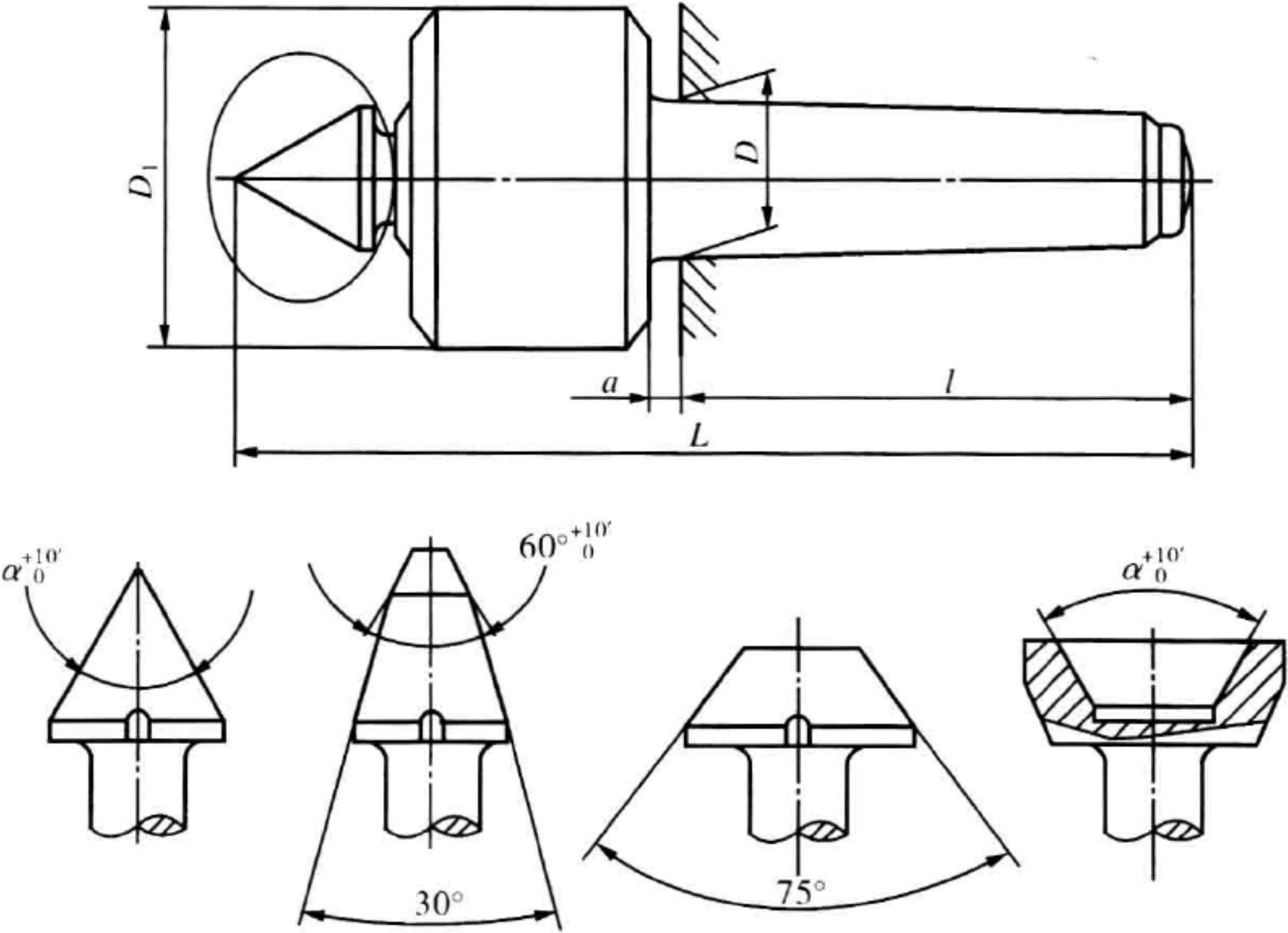


图 19-50

表 19 - 59 插入型回转顶尖的参数（JB/T 3580—2011）（单位：mm）

莫氏圆锥号	2	3	4	5	6
D	17.780	23.825	31.267	44.399	63.348
D_{lmax}	80	100	160	200	250
L_{max}	125	160	210	255	325
l	64	81	102.5	129.5	182
a	5	5	6.5	6.5	8
α	60°、75°			60°、75°、90°	

注：表中所列参数仅适用于中系列替换型回转顶尖。

3. 内拔顶尖

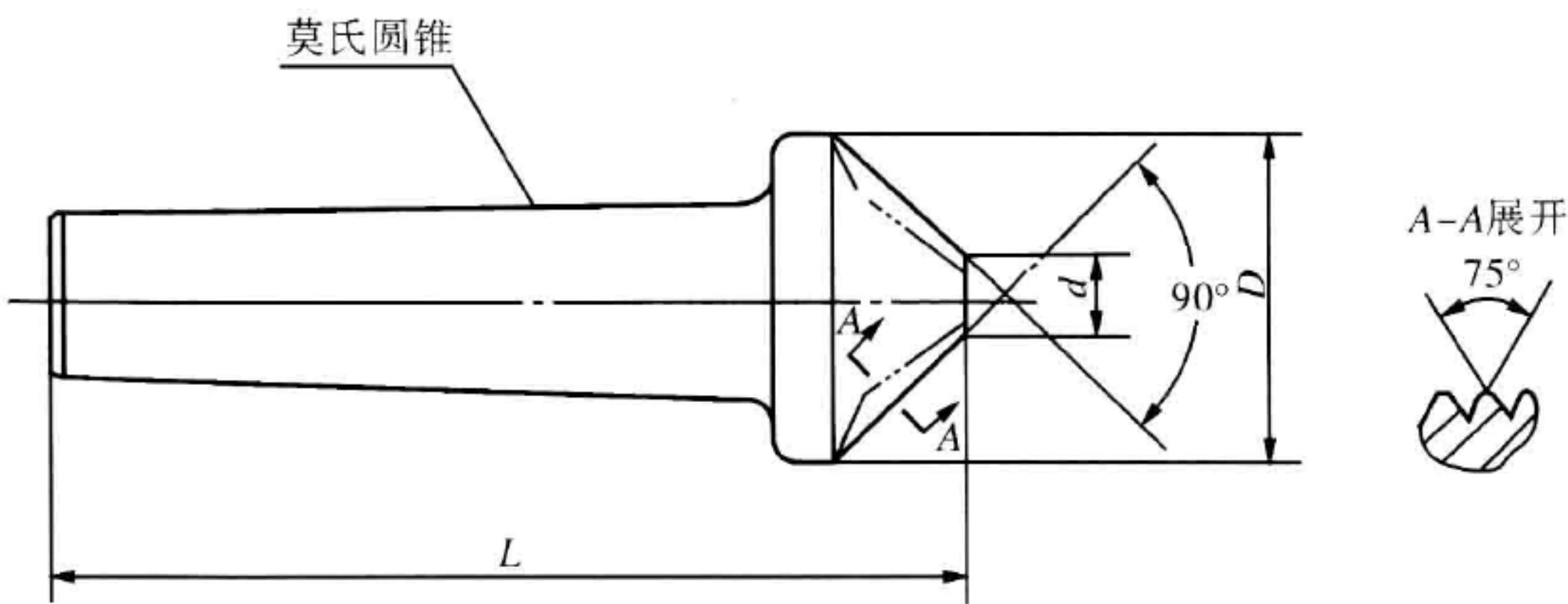


图 19 - 51

表 19 - 60 内拔顶尖的尺寸（JB/T 10117.1—1999）（单位：mm）

规格	莫氏圆锥				
	2	3	4	5	6
D	30	50	75	95	120
L	85	110	150	190	250
d	6	15	20	30	50

4. 夹持式内拔顶尖

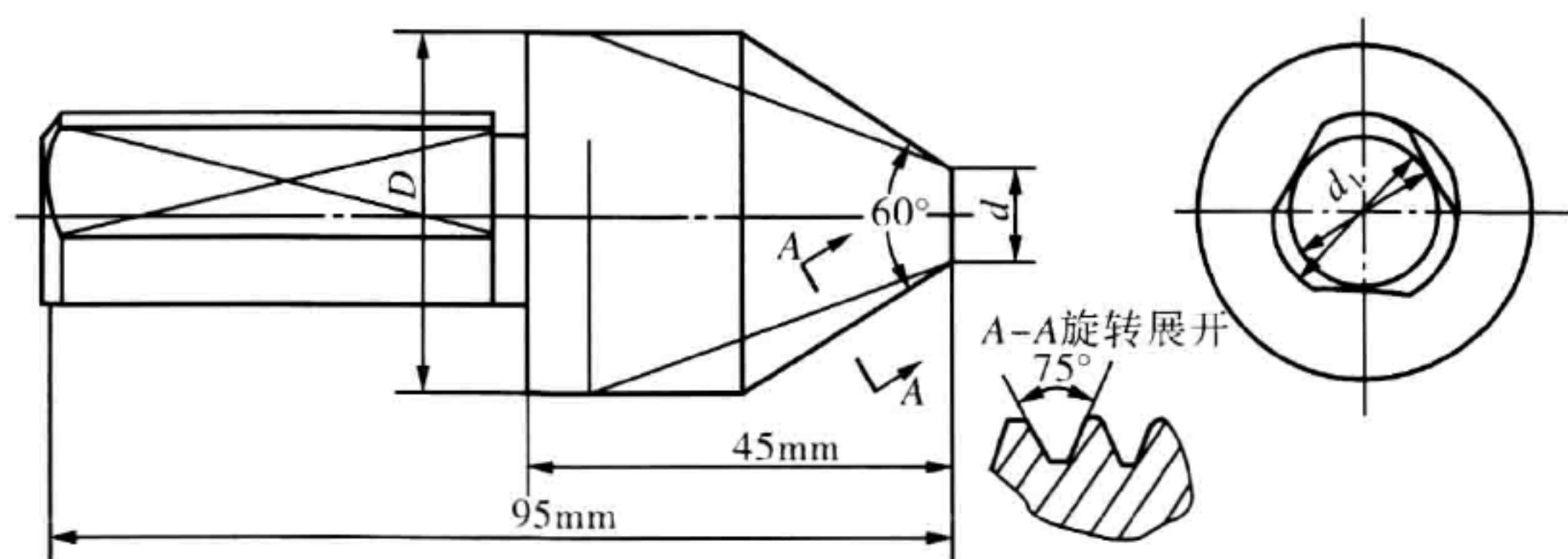


图 19 - 52

表 19 - 61 夹持式内拔顶尖的尺寸 (JB/T 10117.2—1999) (单位: mm)

d	12	16	20	25	32	40	50	63	80	100
D	35	40	45	50	55	63	75	90	110	125
d_1	20		25	30		45		50		60

5. 外拔顶尖

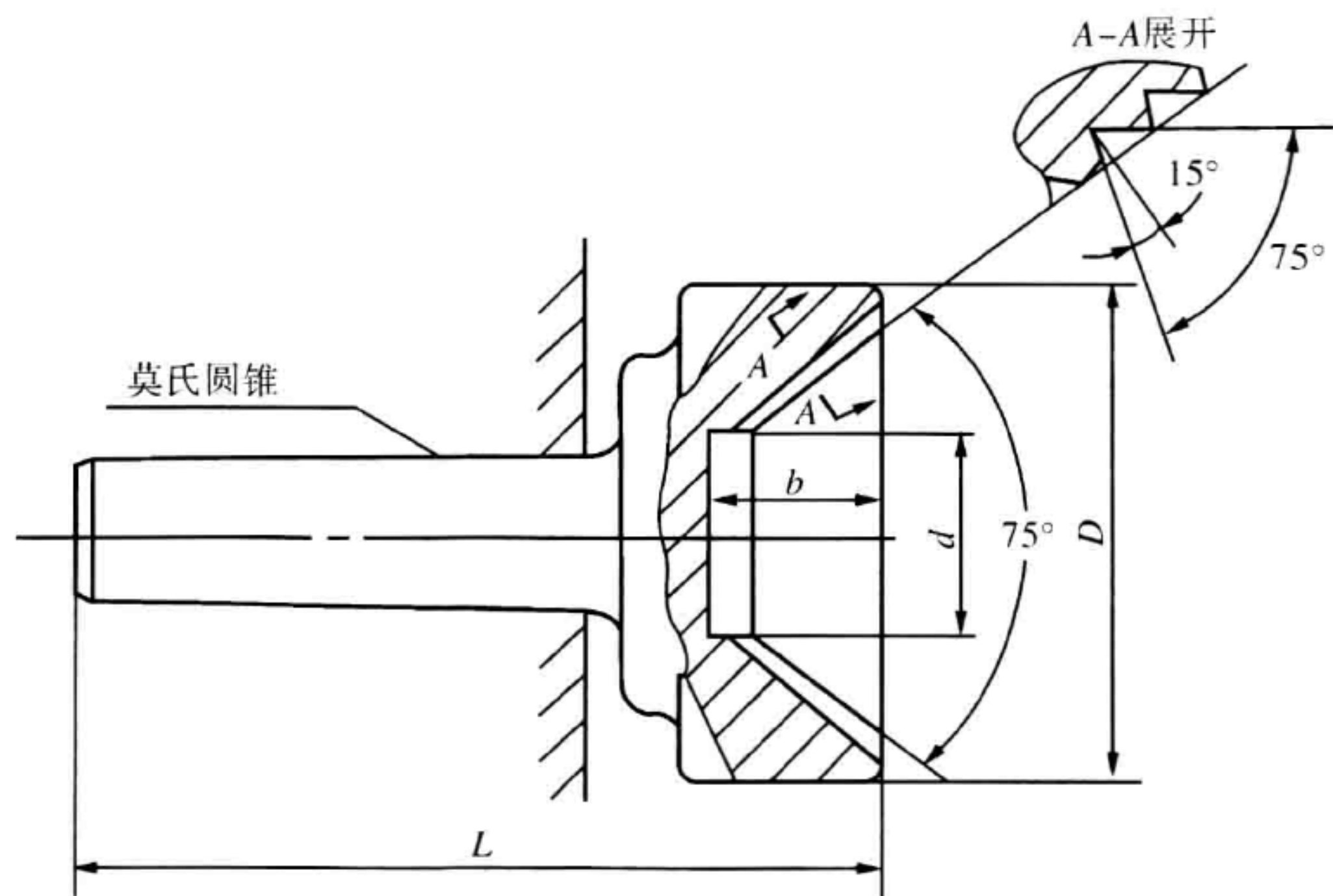


图 19 - 53

表 19 - 62 外拔顶尖的尺寸 (JB/T 10117. 3—1999) (单位: mm)

规格	莫氏圆锥				
	2	3	4	5	6
D	34	64	100	110	140
d	8	12	40	40	70
L	86	120	160	190	250
b	16	30	36	39	42

6. 内锥孔顶尖

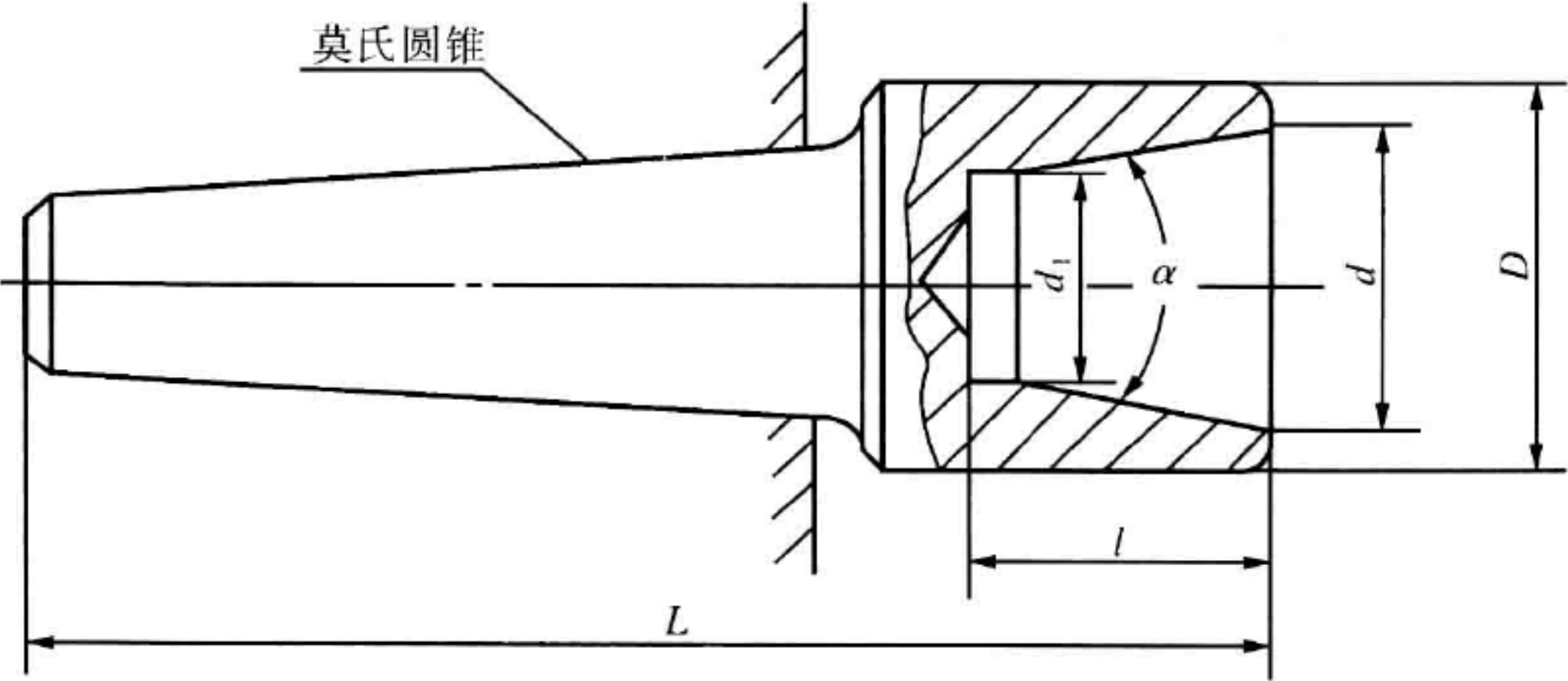


图 19 - 54

表 19 - 63 内锥孔顶尖的尺寸 (JB/T 10117. 4—1999) (单位: mm)

公称直径（适用 工件直径）	莫氏 圆锥	d	D	d_1	α	L	l
8 ~ 16	4	18	30	6	16°	140	48
14 ~ 24		26	39	12		160	55
22 ~ 32		34	48	20			
30 ~ 40	5	42	56	28		200	
38 ~ 48		50	65	36			
46 ~ 56		58	74	44		210	

续表

公称直径（适用 工件直径）	莫氏 圆锥	d	D	d_1	α	L	l
50 ~ 65	5	67	84	48	24°	220	60
60 ~ 75		77	95	58			
70 ~ 85		87	105	68			
80 ~ 95		97	116	78			

7. 夹持式内锥孔顶尖

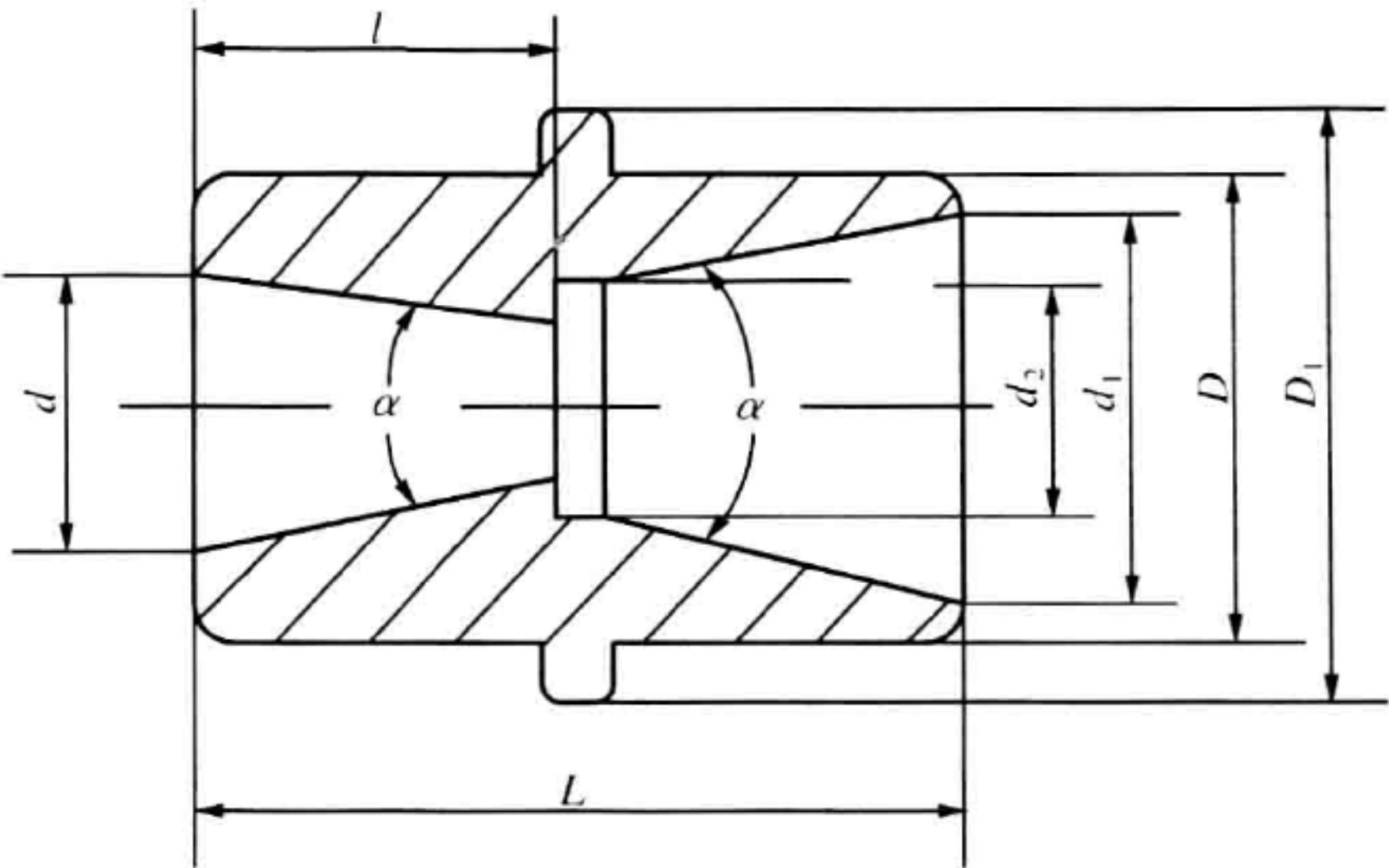


图 19 - 55

表 19 - 64 夹持式内锥孔顶尖的尺寸（JB/T 10117.5—1999）（单位：mm）

公称直径（适用 工件直径）	d	d_1	d_2	D	D_1	L	l	α
4 ~ 10	10	12	4	24	34	60	28.5	16°
8 ~ 24	18	26	12	38	48	96	43	
22 ~ 40	34	42	28	54	64	104	50	
38 ~ 56	50	58	44	70	80			
50 ~ 75	67	77	58	90	100	96	45	24°
70 ~ 95	87	97	78	110	120			

8. 外圆磨床顶尖

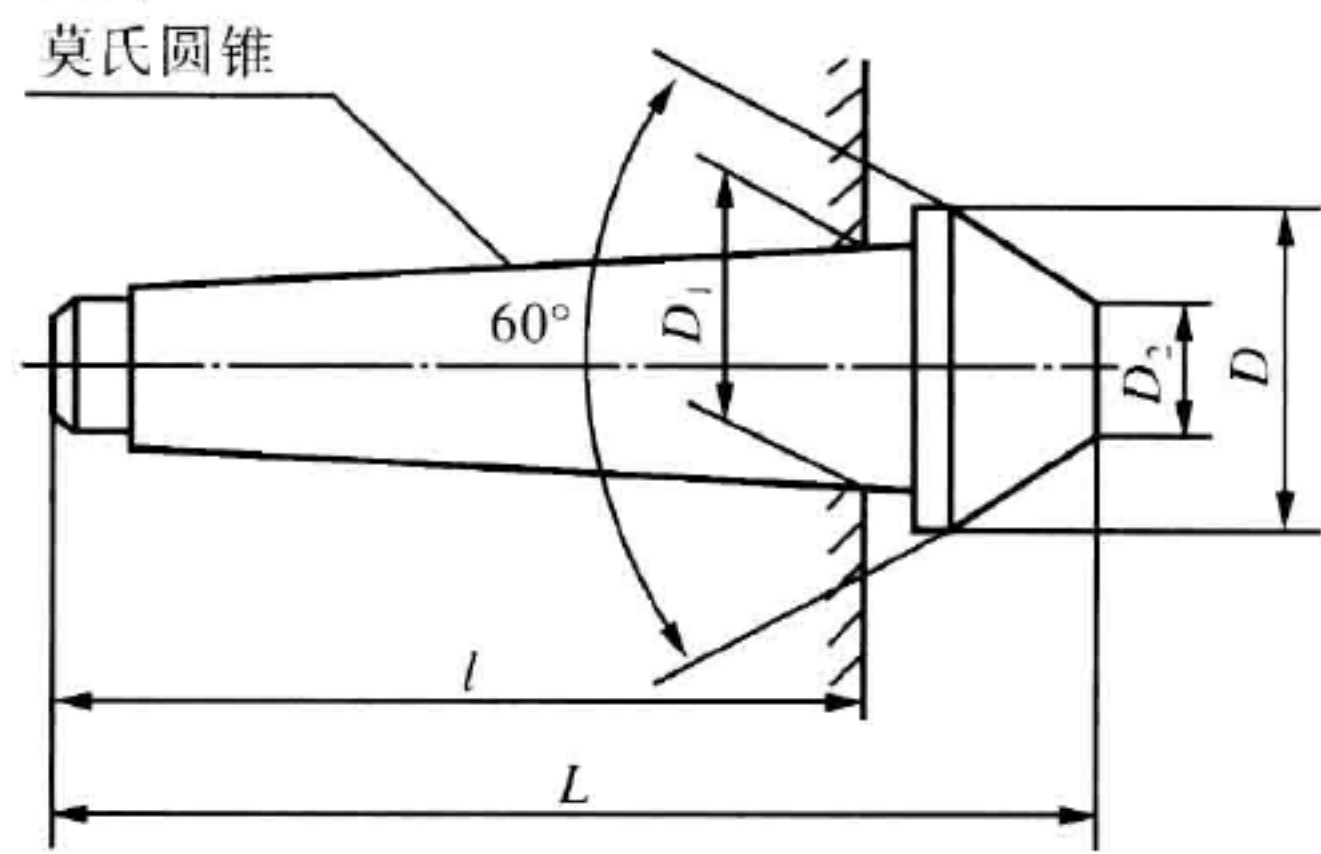


图 19 - 56

表 19 - 65 外圆磨床顶尖的尺寸 (JB/T 9161. 1—1999) (单位: mm)

D	D_1	D_2	l	L	莫氏圆锥号
34	23. 825	15. 5	80. 5	105	3
36		15. 2		107	
40		16. 9		109	
42	31. 267	18. 9	102. 7	132	4

9. 外圆磨床平顶尖

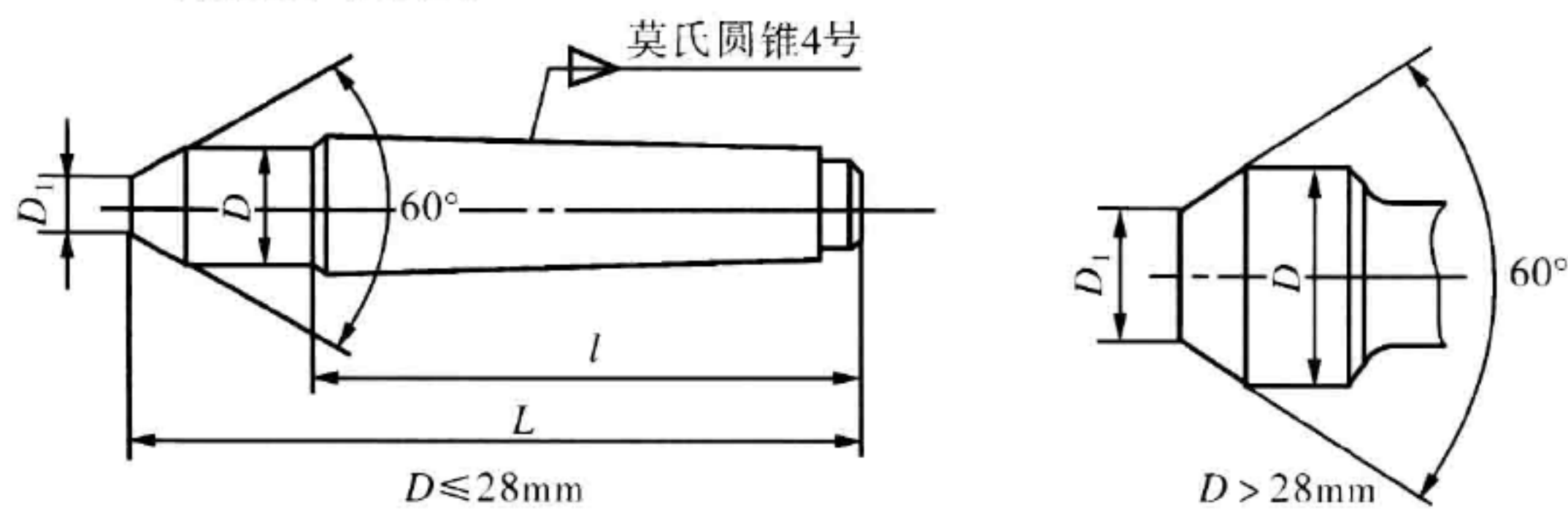


图 19 - 57

表 19 - 66 外圆磨床平顶尖的尺寸 (JB/T 9161. 2—1999) (单位: mm)

D	D_1	l	L
28	13	114	155

续表

D	D_1	l	L
38	20	120	160
50	35		
65	45		

10. 顶尖套

顶尖套用于改变机床主轴锥孔的莫氏圆锥尺寸，扩大使用范围。

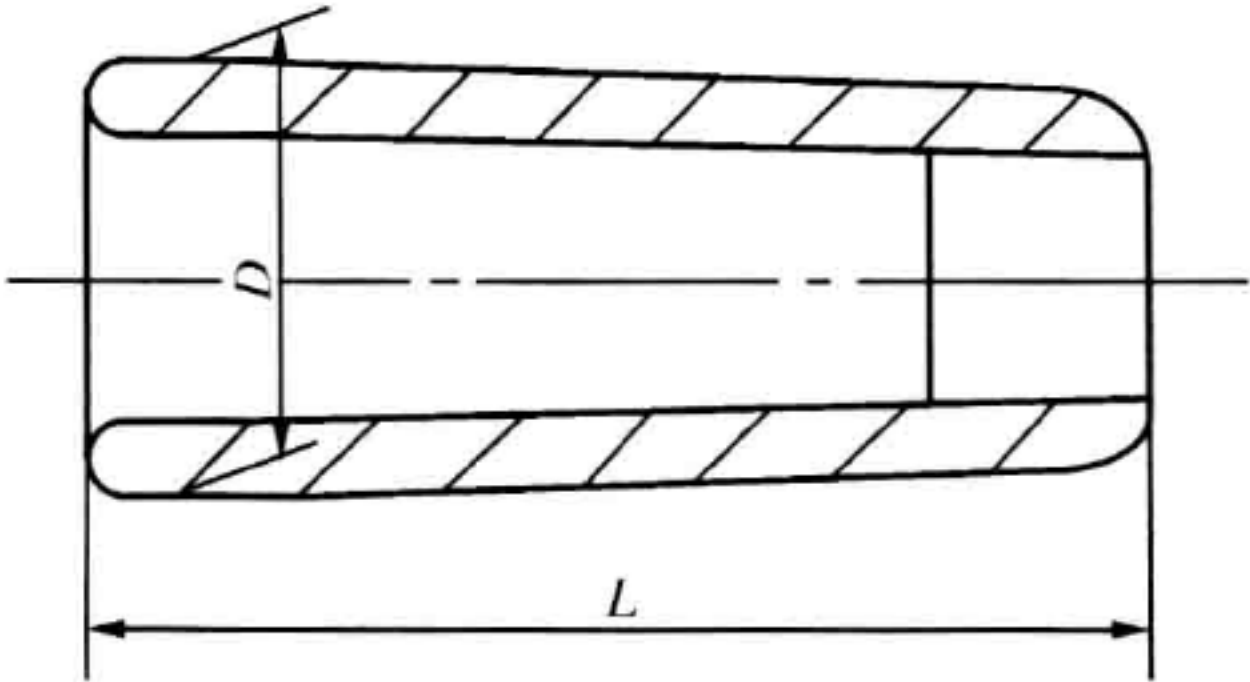


图 19-58

表 19-67 顶尖套的尺寸 (单位: mm)

莫氏锥度号	内锥	2	3	4	5	6	80 *	100 *
	外锥	1	2	3	4	5	5	6
大端直径 D_{\min}		17.78	9.825	31.267	44.399	9.348	80	100
总长 L		55	70	85	110	140	170	200

注：①表中带 * 号者为公制锥度。
②内、外圆锥与量规接触面积应 >75%。
③产品型号以“DT 外锥莫氏锥度号/内锥莫氏锥度号”来表示。

19.4 卡头和夹套

1. 鸡心卡头

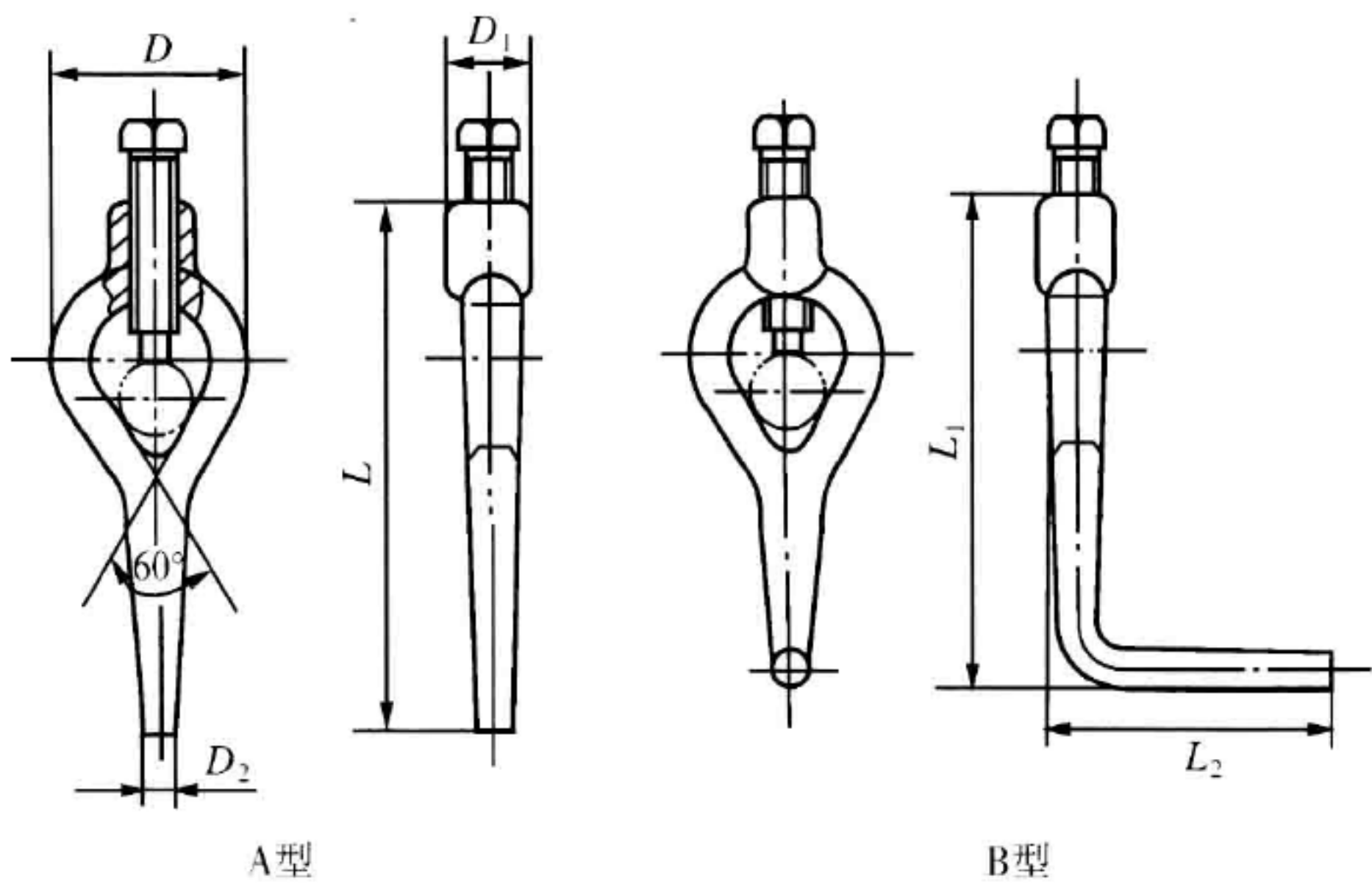


图 19 - 59

表 19 - 68 鸡心卡头的规格 (JB/T 10118—1999) (单位: mm)

公称直径（适用工件直径）	型号	D	D_1	D_2	L	L_1	L_2
3 ~ 6	A	22	12	6	75	—	—
	B				—	70	40
> 6 ~ 12	A	28	16	8	95	—	—
	B				—	90	50
> 12 ~ 18	A	36	18		115	—	—
	B				—	110	60
> 18 ~ 25	A	50	22	10	135	—	—
	B				—	130	70
> 25 ~ 35	A	65	28	12	155	—	—
	B				—	150	75
> 35 ~ 50	A	85		14	180	—	—
	B				—	170	80
> 50 ~ 65	A	100		16	205	—	—
	B				—	190	85

续表

公称直径（适用工件直径）	型号	D	D_1	D_2	L	L_1	L_2
>65 ~ 80	A	120	34	18	230	—	—
	B				—	210	90
>80 ~ 100	A	150		22	260	—	—
	B				—	240	95
>100 ~ 130	A	180		25	290	—	—
	B				—	270	100

2. 车床用快换卡头

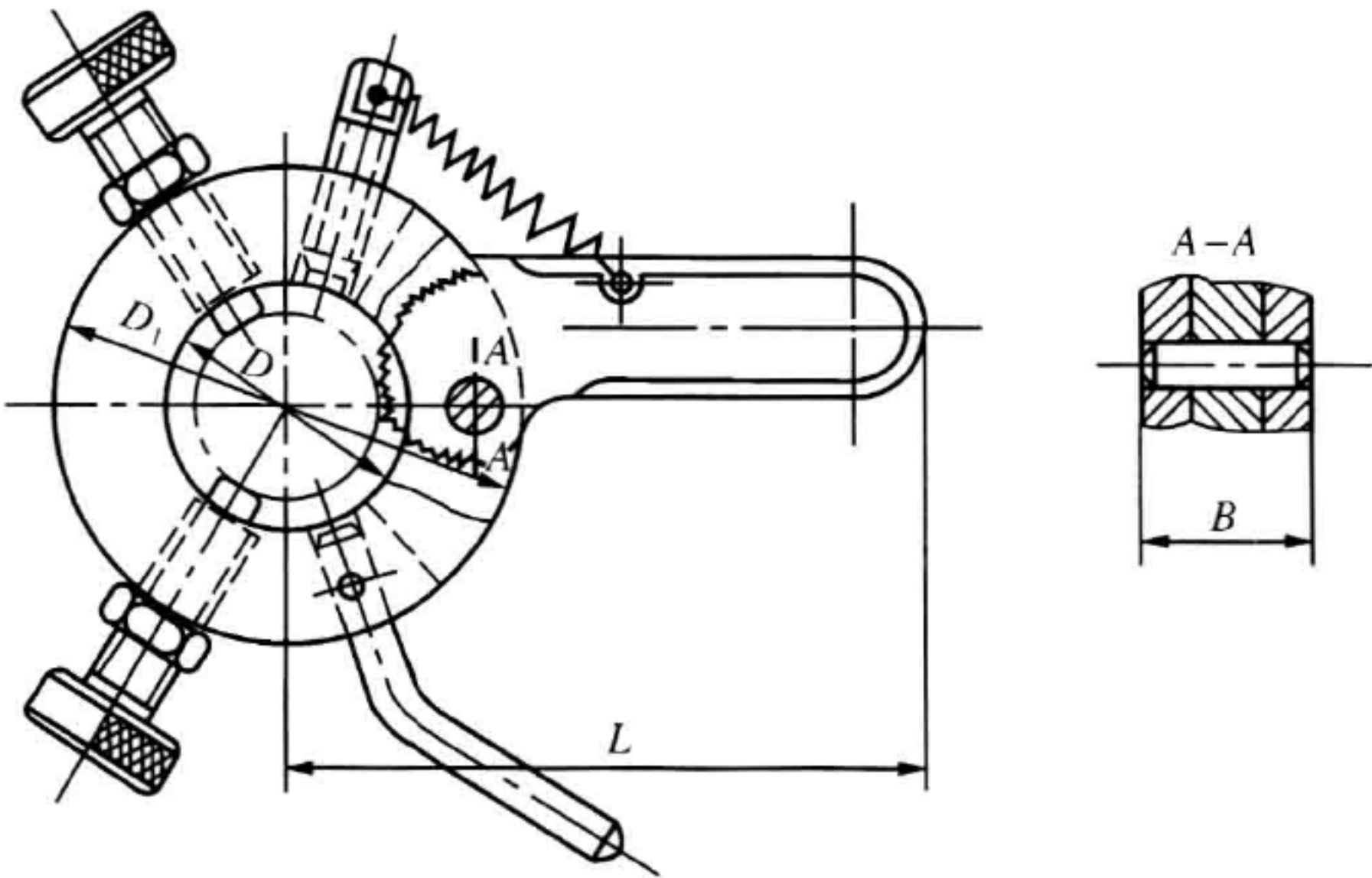


图 19-60

表 19-69 车床用快换卡头的尺寸（JB/T 10121—1999）（单位：mm）

公称直径（适用工件直径）	8~14	>14~18	>18~25	>25~35	>35~50	>50~65	>65~80	>80~100
D	22	25	32	45	60	75	90	110
D_1	45	50	65	80	95	115	140	170
B	15	18	20		24		28	
L	77	79	85	91	120	130	138	150

3. 磨床用快换卡头

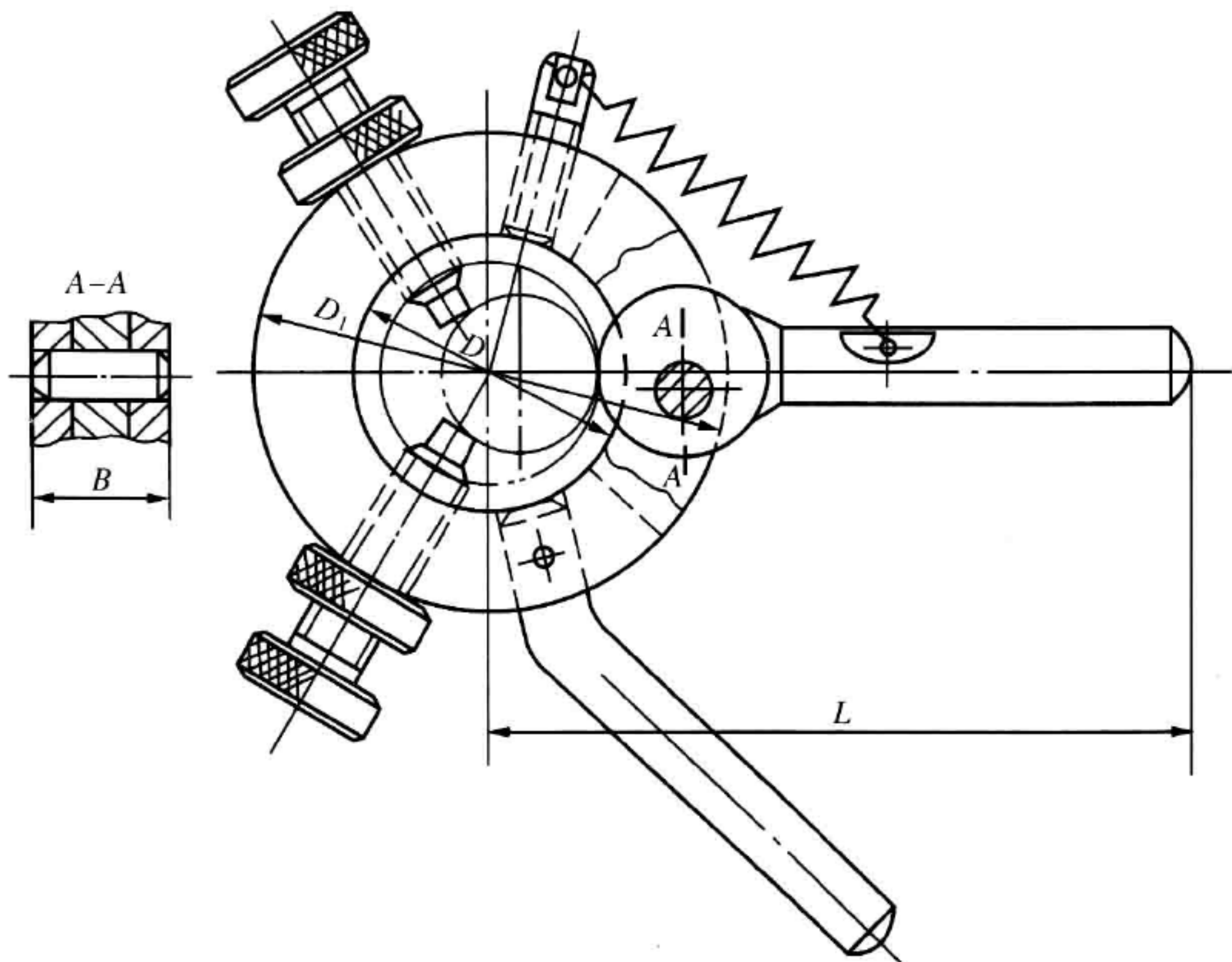


图 19 - 61

表 19 - 70 磨床用快换卡头的尺寸 (JB/T 10122—1999) (单位: mm)

公称直径 (适用 工件直径)	6 ~ 12	>12 ~ 18	>18 ~ 25	>25 ~ 35	>35 ~ 50	>50 ~ 65	>65 ~ 80	>80 ~ 100	>100 ~ 130
<i>D</i>	20	25	32	45	60	75	90	110	140
<i>D</i> ₁	35	45	55	70	85	100	120	140	170
<i>B</i>	12		15			18		20	
<i>L</i>	76	82	86	93	101	108	120	130	145

4. 板牙夹套

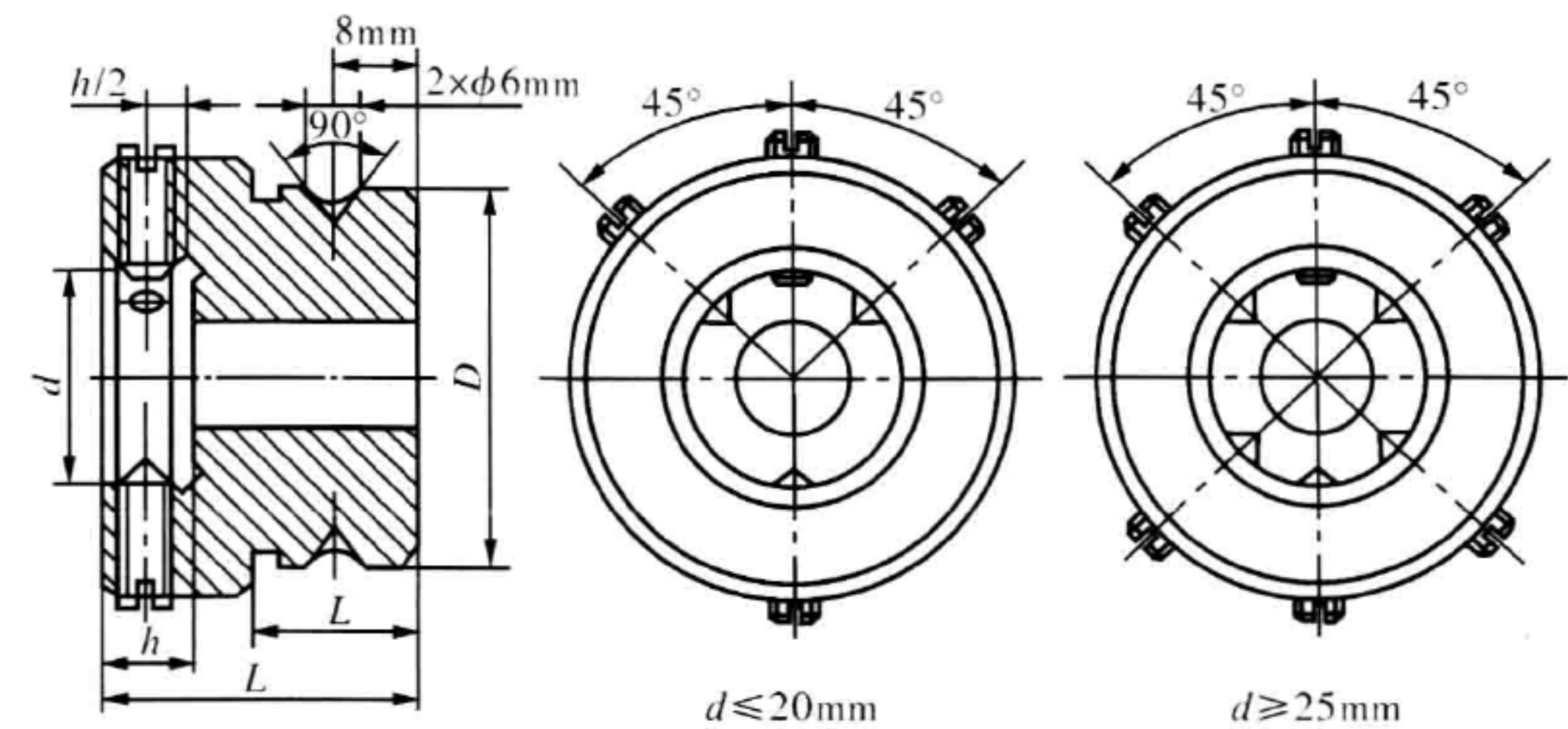


图 19 - 62

表 19 - 71 板牙夹套的尺寸 (JB/T 3411. 13—1999) (单位: mm)

d	h	D	L	l
20	5	36	26	15.5
	7		28	
25	9		30	
30	11		35	
38	10		35	
	14		40	
45	14	50	40	16.5
	18		45	
55	16		42	
	22		48	

5. 丝锥夹套

表 19 - 72 丝锥夹套的尺寸 (JB/T 3411. 14—1999) (单位: mm)

a	D	d	L	l
2.50	36	3.15	20	15.5

续表

a	D	d	L	l
3. 15	36	4. 00	20	15. 5
3. 55		4. 50		
4. 00		5. 00	22	
4. 50		5. 60		
5. 00		6. 30		
6. 30		8. 00		
7. 10		9. 00	30	
8. 00		10. 00		
10. 00		12. 50		
11. 20		14. 00		
12. 50	16. 00			
14. 00	18. 00			
16. 00	50	20. 00	50	16. 5
18. 00		22. 40		
20. 00		25. 00		

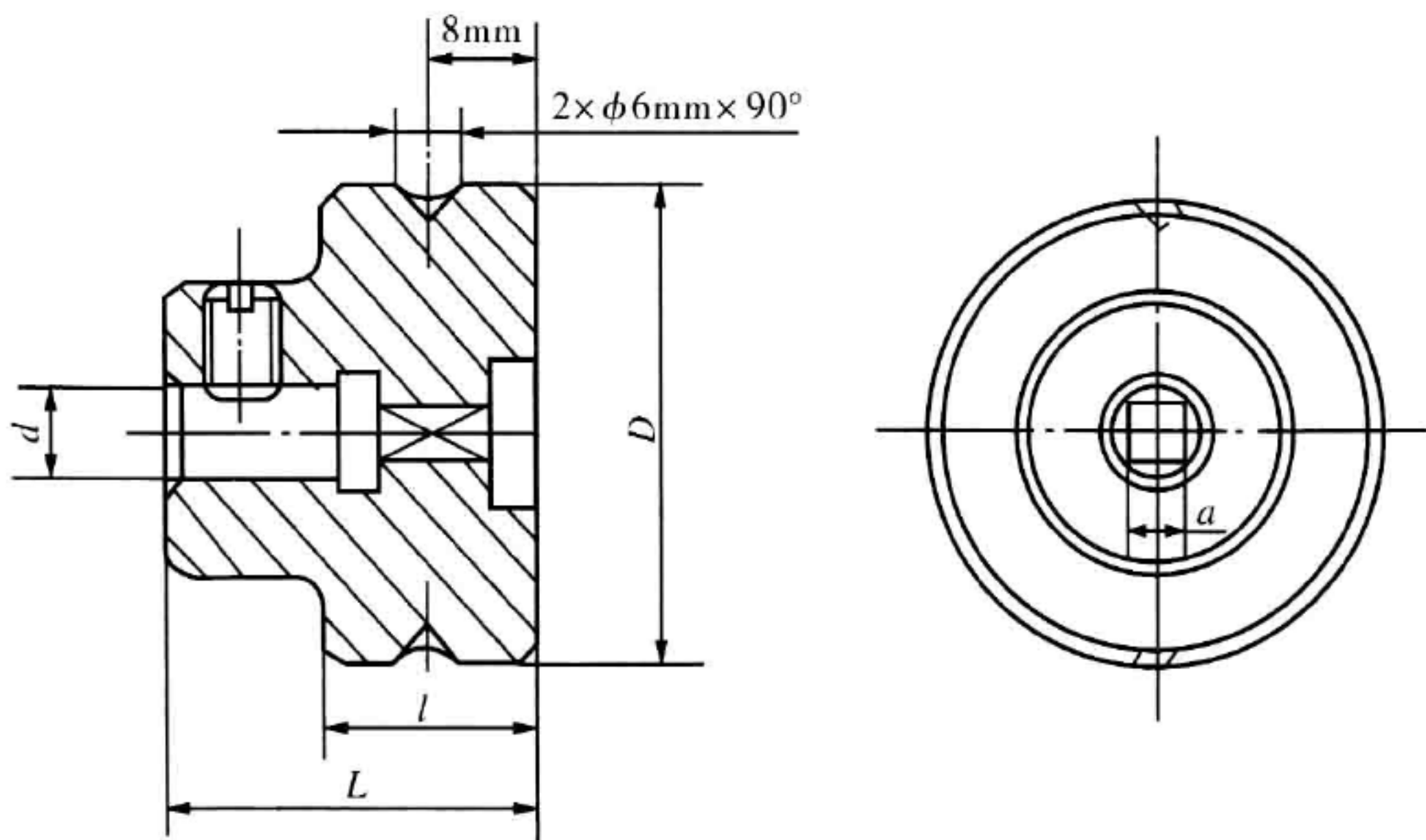


图 19 - 63

6. 切制螺纹夹头

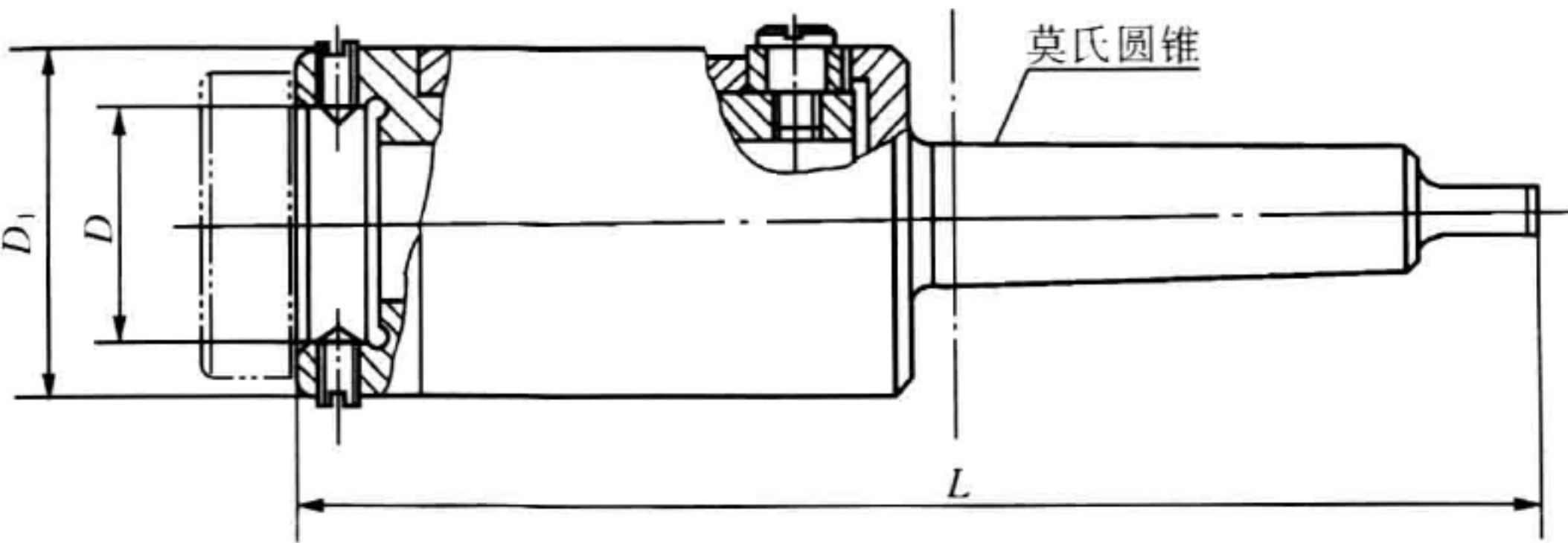


图 19-64

表 19-73 切制螺纹夹头的尺寸 (JB/T 3411.15—1999) (单位: mm)

莫氏圆锥号	D	D_1	L
3	36	55	215
4	50	70	255

注: 莫氏圆锥的尺寸和偏差按《机床和工具柄用自夹圆锥》(GB/T 1443—1996) 的规定。

7. 锥柄工具过渡套

锥柄工具过渡套用于钻床、车床、铣床, 以改变莫氏圆锥孔的尺寸, 扩大其使用范围。

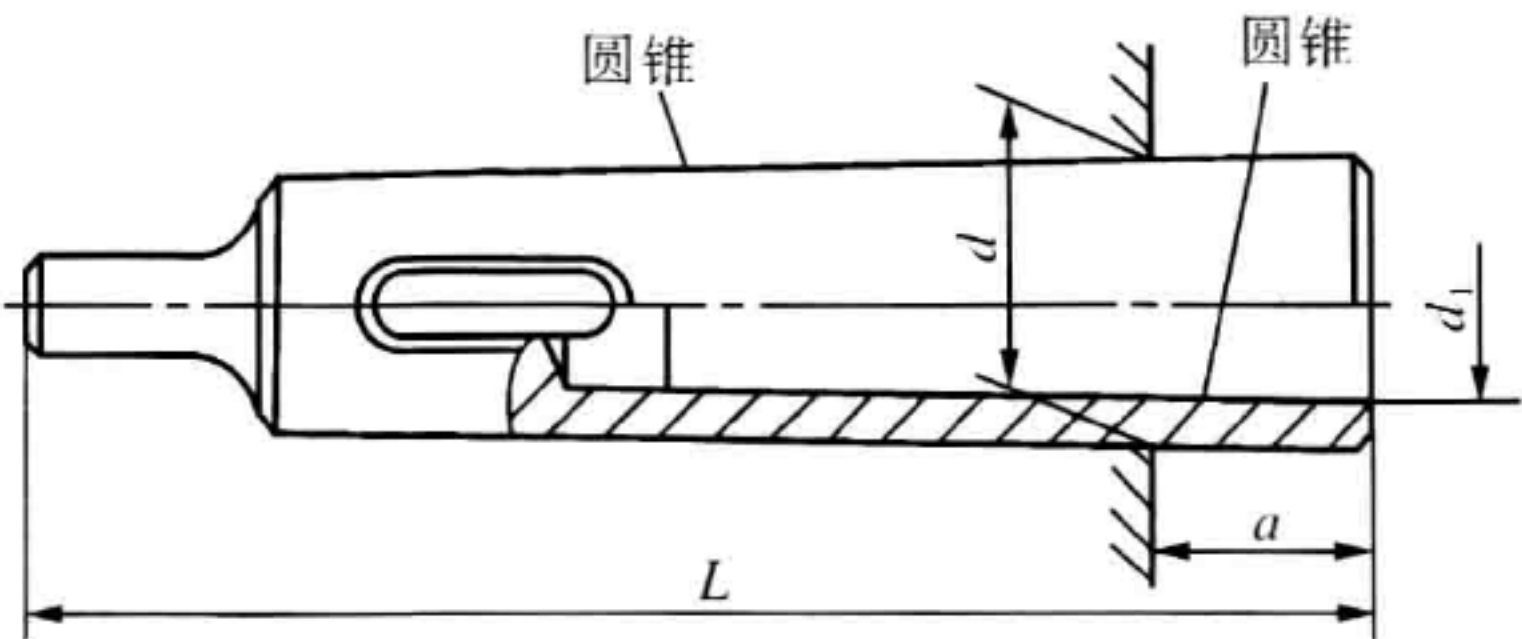


图 19-65

表 19 - 74 锥柄工具过渡套的尺寸 (JB/T 3411. 67—1999) (单位: mm)

外圆锥锥度号		内圆锥锥度号		d	d_1	a	L	
莫氏	公制	莫氏	公制					
2	—	1	—	17. 780	12. 065	17	92	
3		1		23. 825	12. 065	5	99	
		2			17. 780	18	112	
4		2		31. 267	17. 780	6. 5	124	
		3			23. 825	22. 5	140	
5		3		44. 399	23. 825	6. 5	156	
		4			31. 267	21. 5	171	
6		—		3	63. 348	23. 825	8	218
				4		31. 267	8	218
				5		44. 399	8	218
—	80	5	80	44. 399	8	228		
		6		63. 348	60	280		
	100	6	100	63. 348	36	296		
		—	80	100	80	50	310	
	120	—	80	120	80	21	321	
		—	100		100	65	365	

注: 莫氏圆锥与公制圆锥的尺寸和偏差按《机床和工具柄用自夹圆锥》(GB/T 1443—1996) 的规定。

8. 锥柄工具用快换套

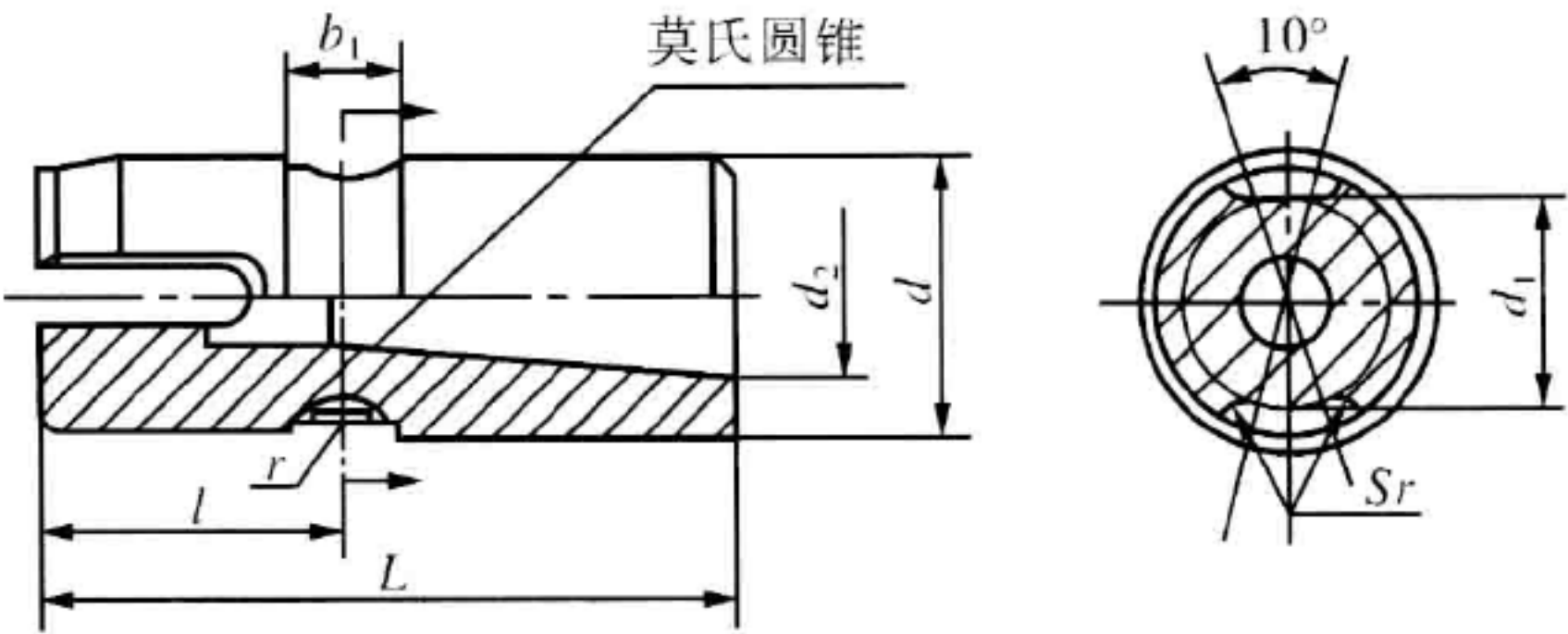


图 19 - 66

表 19 - 75 锥柄工具用快换套的尺寸 (JB/T 3411. 79—1999) (单位: mm)

莫氏圆锥号	d	L	l	b_1	d_1	Sr	d_2
1	25	75	35	10	19. 5	3. 75	12. 065
2		85					17. 780
1	35	85	40	12	28. 5	4. 25	12. 065
2		90					17. 780
3		110					23. 825
1	45	95	45	14	37. 5	5. 75	12. 065
2		95					17. 780
3		110					23. 825
4		135					31. 267
2	60	105	50	18	51. 5	7. 25	17. 780
3		120					23. 825
4		135					31. 267
5		170					44. 399

注：莫氏圆锥的尺寸和偏差按《机床和工具柄用自夹圆锥》(GB/T 1443—1996) 的规定。本标准细节可由设计决定。

9. 快换中间套

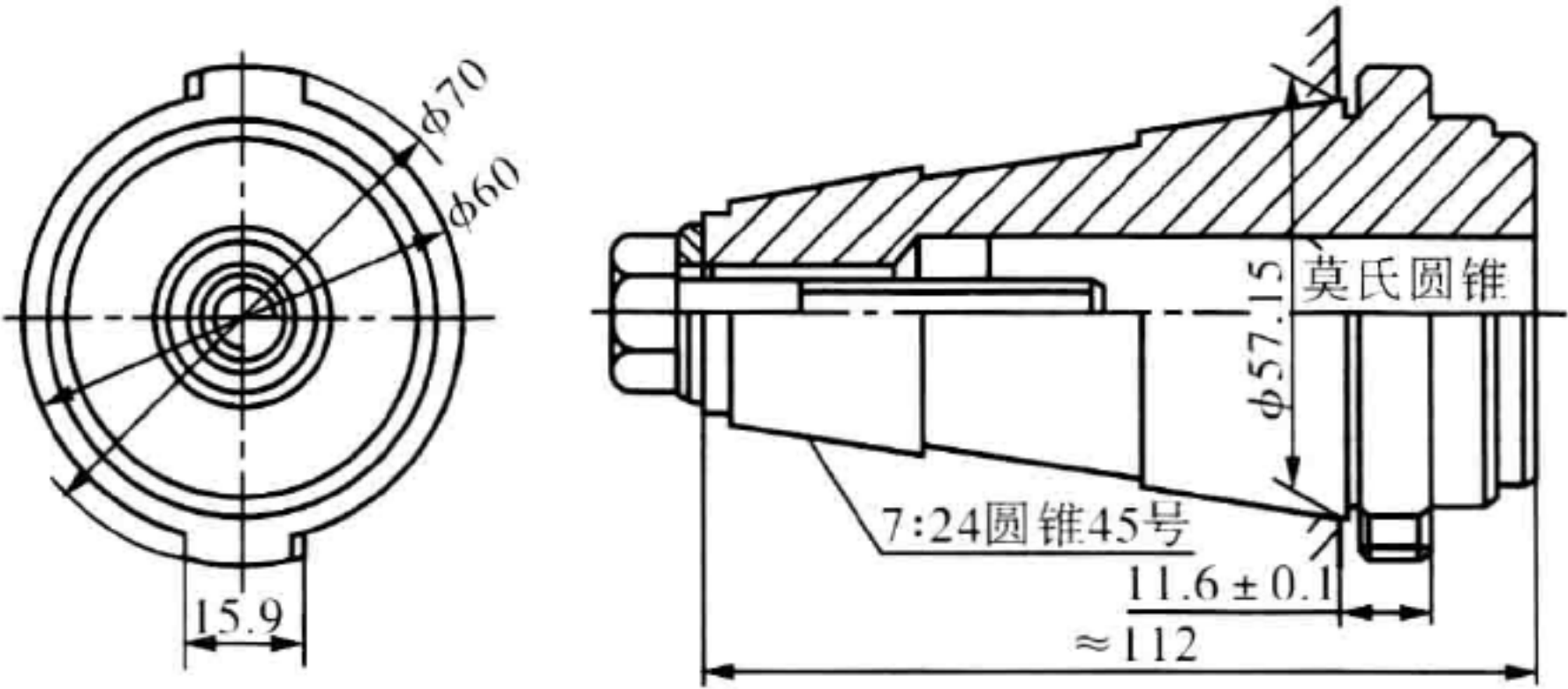


图 19 - 67 (单位: mm)

表 19 - 76 铣床用快换中间套的尺寸 (JB/T 3411. 121—1999)

外锥	内锥
7:24 圆锥号	莫氏圆锥号
45	2
	3
	4

注：莫氏圆锥的尺寸和偏差按《机床和工具柄用自夹圆锥》(GB/T 1443—1996) 的规定。

10. 刀杆快换装置

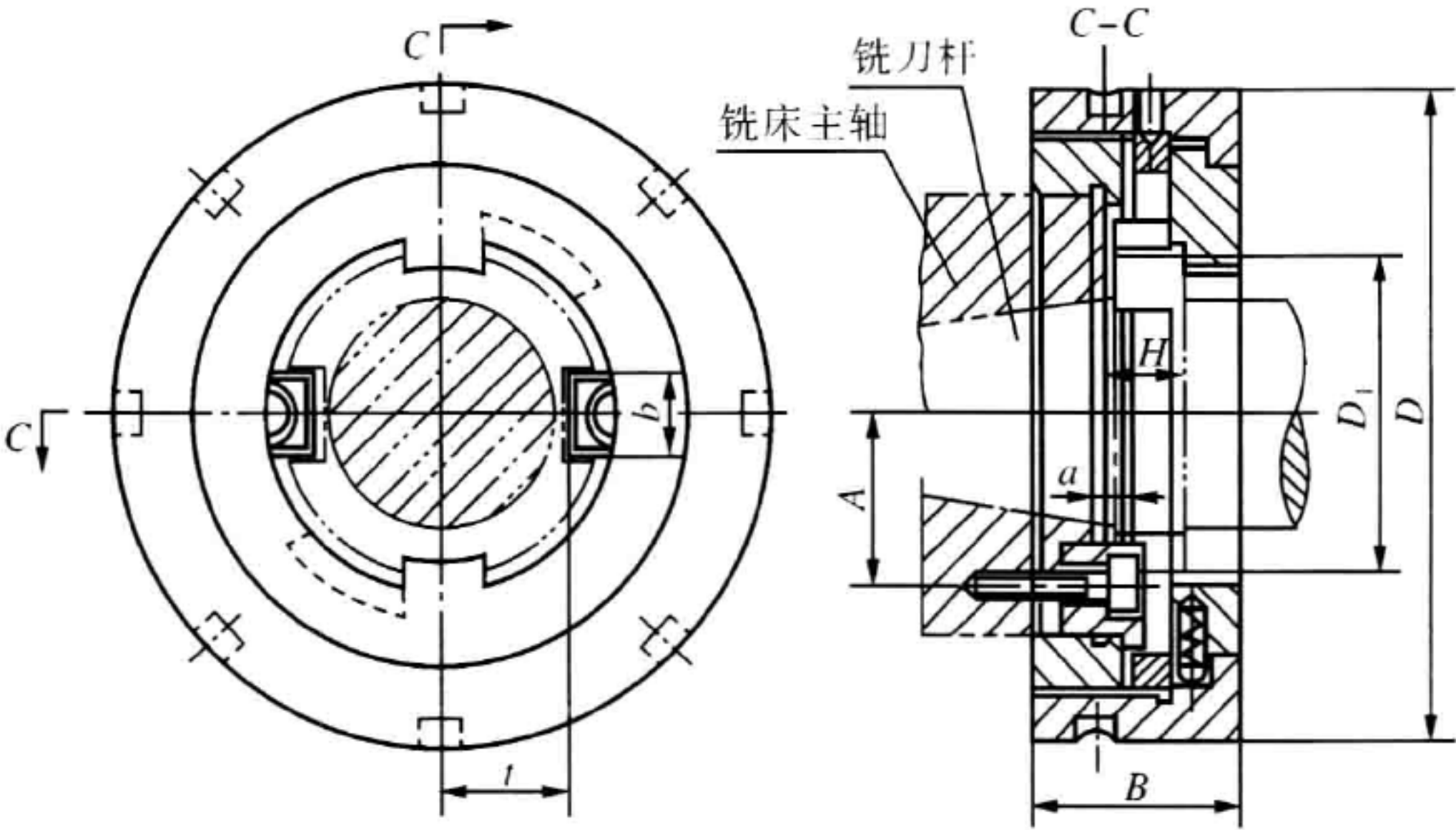


图 19 - 68

表 19 - 77 刀杆快换装置的尺寸 (JB/T 3411. 124—1999) (单位: mm)

刀杆柄部 7:24 圆锥号	A	D _{max}	D ₁	B	b	t _{min}	H	a
40	33	125	63	38	15.9	23	11.6	1.6
50	49.5	165	100	43	25.4	36	15.2	3.2

19.5 压块及压板

1. 槽面压块

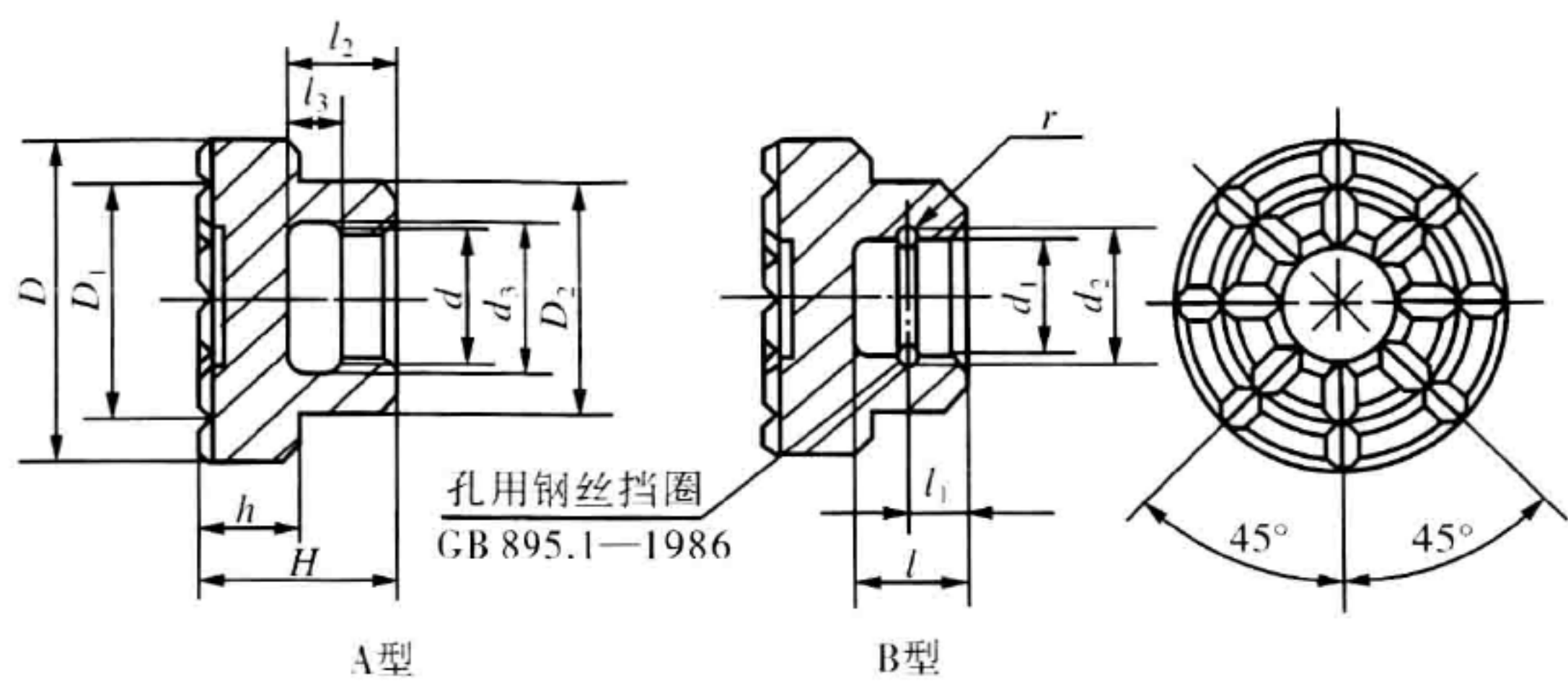


图 19 - 69

表 19 - 78 槽面压块的尺寸 (JB/T 8009.2—1999) (单位: mm)

公称 直径	D	D_1	D_2	H	h	d	d_1	基本 尺寸 d_2	d_3	l	l_1	l_2	l_3	r	挡圈
8	20	14	16	12	6	M8	6.3	6.9	10	7.5	3.1	8	5	0.4	6
10	25	18	18	15	8	M10	7.4	7.9	12	8.5	3.5	9	6	0.4	7
12	30	21	20	18	10	M12	9.5	10	14	10.5	4.2	11.5	7.5	0.4	9
16	35	25	25	20	12	M16	12.5	13.1	18	13	4.4	13	9	0.6	12
20	45	30	30	25	12	M20	16.5	17.5	22	16	5.4	15	10.5	1	16
24	55	38	36	28	14	M24	18.5	19.5	26	18	6.4	17.5	12.5	1	18

2. 圆压块

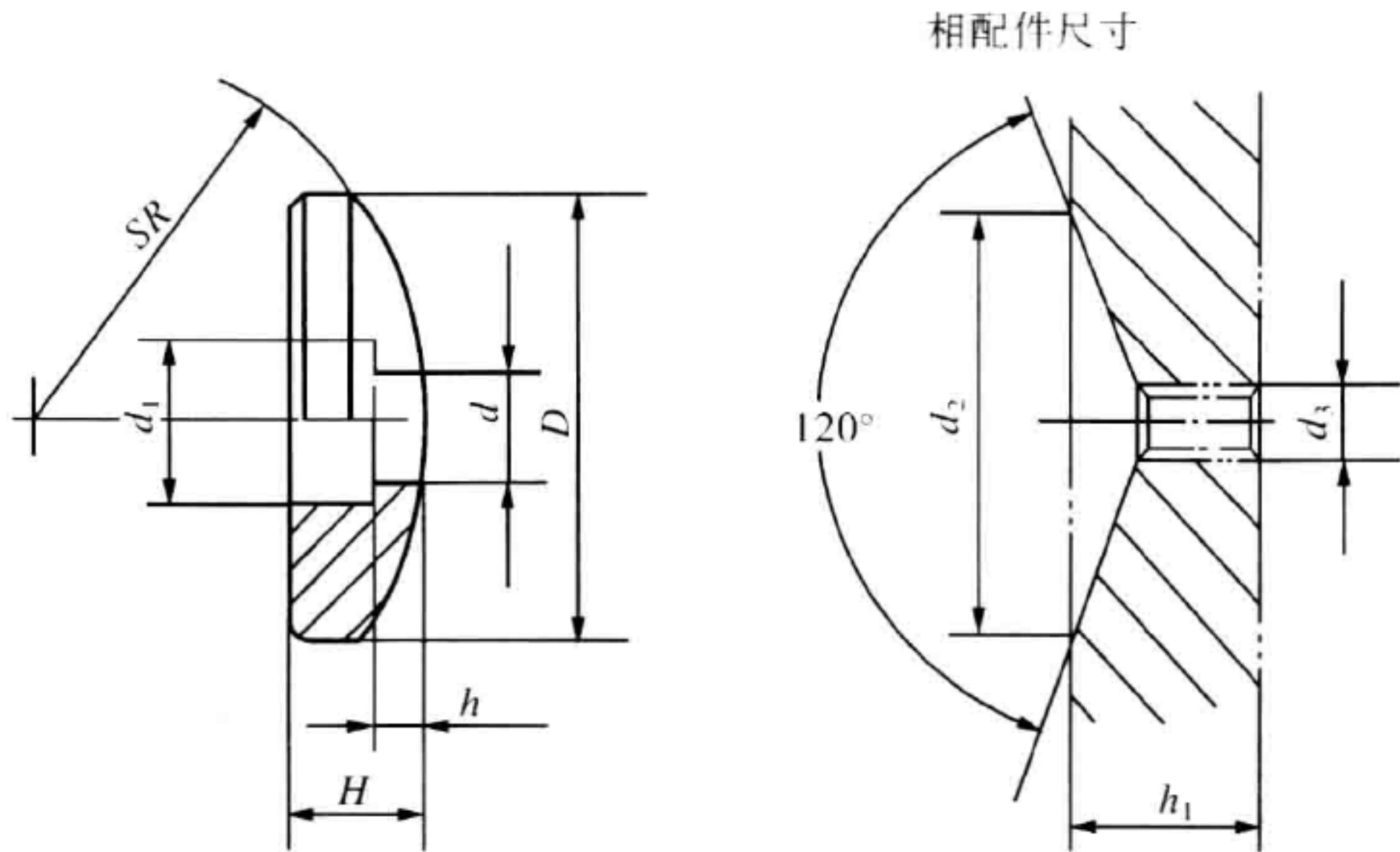


图 19 - 70

表 19 - 79 圆压块的尺寸 (JB/T 8009. 3—1999) (单位: mm)

<i>D</i>	<i>H</i>	<i>SR</i>	<i>d</i>	<i>d</i> ₁	<i>h</i>	相配件		
						<i>d</i> ₂	<i>d</i> ₃	<i>h</i> _{1min}
20	7	16	6	10	3	18	M4	10
25	8	20	7	12		23	M5	12
32	10	25	9	15	4	30	M6	15
40	12	32			5	35		18
50	15	36	11	18	7	45	M8	22
60	18	40			11	55		25

3. 光面压块

表 19 - 80 光面压块的尺寸 (JB/T 8009. 1—1999) (单位: mm)

公称直径	<i>D</i>	<i>H</i>	<i>d</i>	<i>d</i> ₁	<i>d</i> ₂	<i>d</i> ₃	<i>l</i>	<i>l</i> ₁	<i>l</i> ₂	<i>l</i> ₃	挡圈
4	8	7	M4	—	—	4.5	—	—	4.5	2.5	—
5	10	9	M5	—	—	6	—	—	6	3.5	—
6	12	9	M6	4.8	5.3	7	6	2.4	6	3.5	5
8	16	12	M8	6.3	6.9	10	7.5	3.1	8	5	6

续表

公称直径	D	H	d	d_1	d_2	d_3	l	l_1	l_2	l_3	挡圈
10	18	15	M10	7.4	7.9	12	8.5	3.5	9	6	7
12	20	18	M12	9.5	10	14	10.5	4.2	11.5	7.5	9
16	25	20	M16	12.5	13.1	18	13	4.4	13	9	12
20	30	25	M20	16.5	17.5	22	16	5.4	15	10.5	16
24	36	28	M24	18.5	19.5	26	18	6.4	17.5	12.5	18

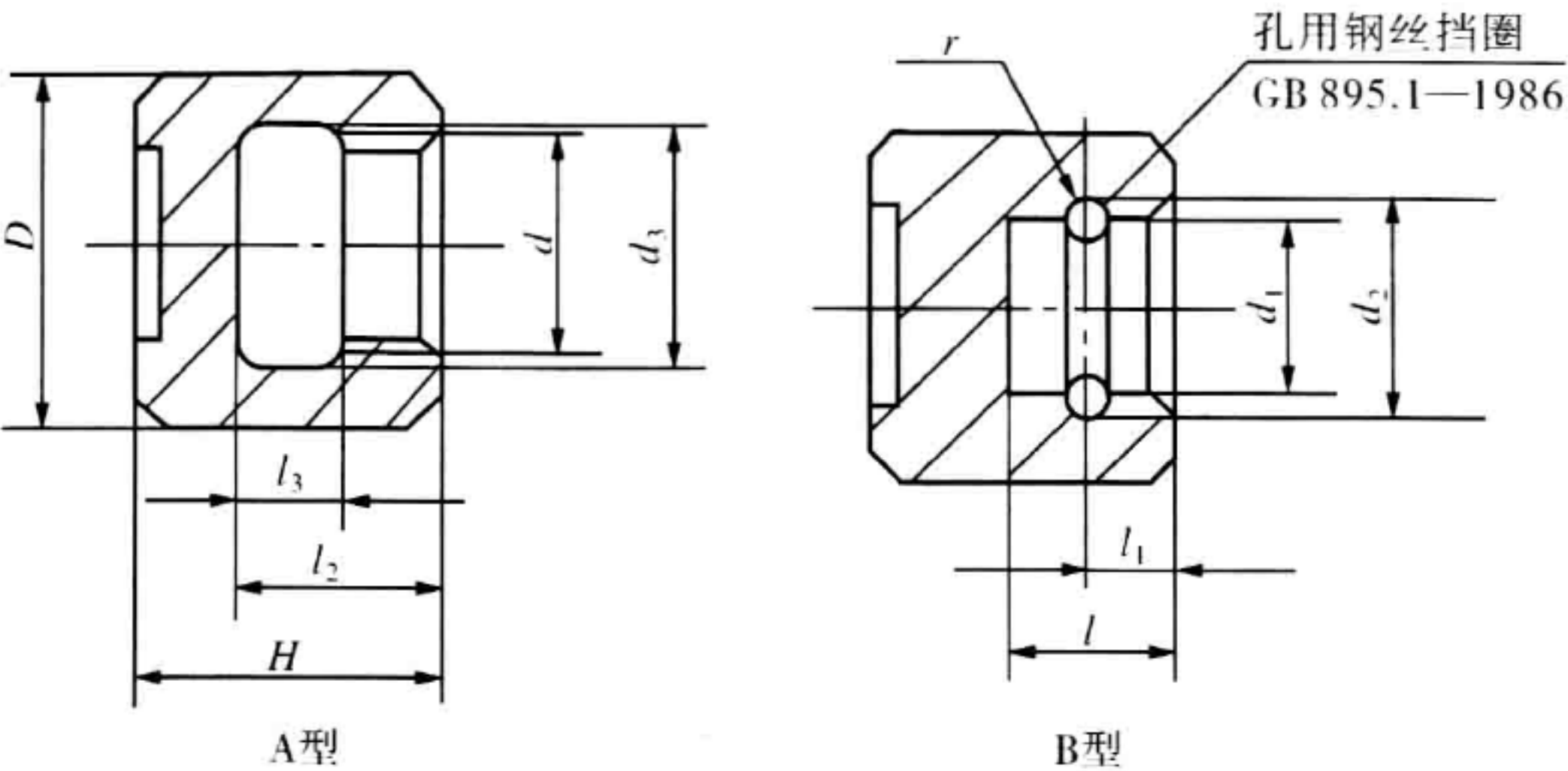


图 19-71

4. 弧形压块

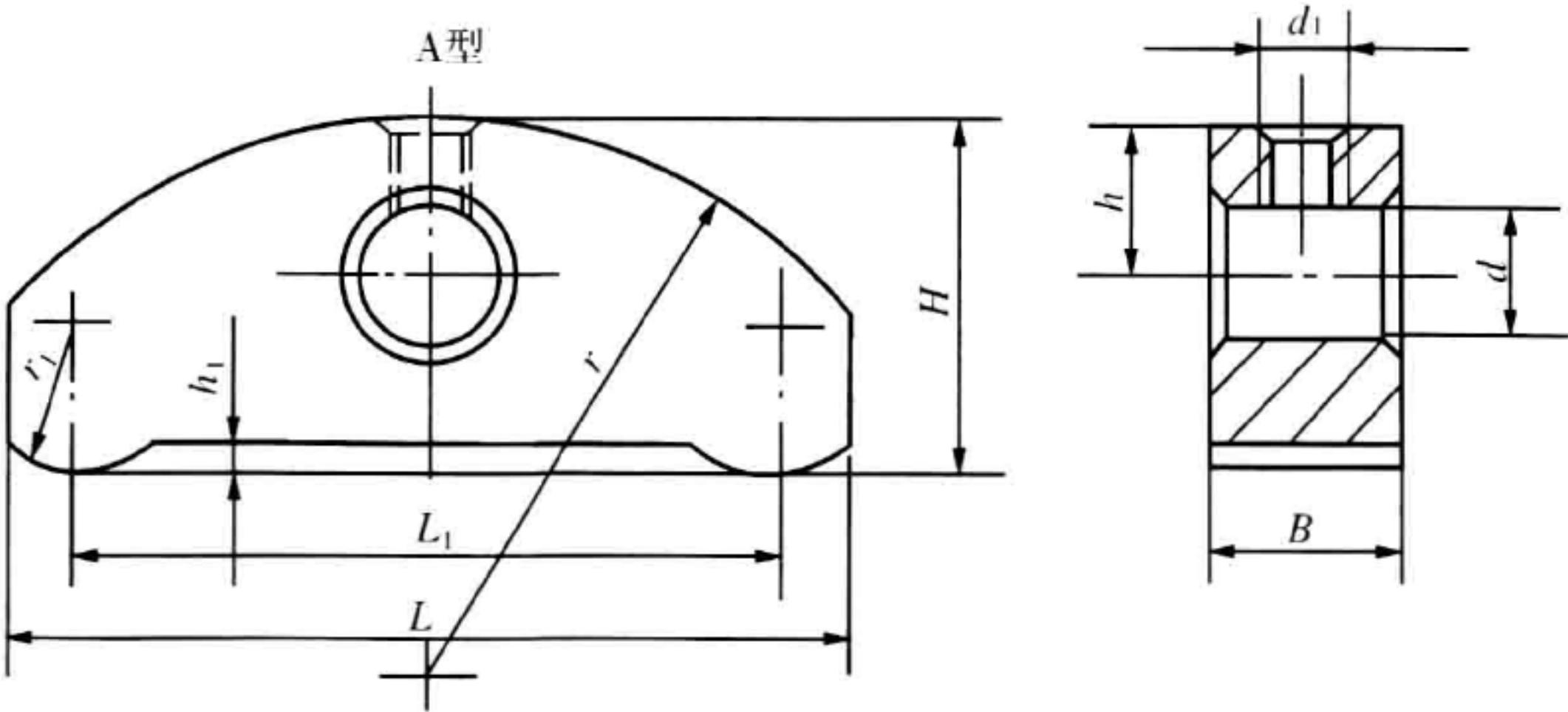
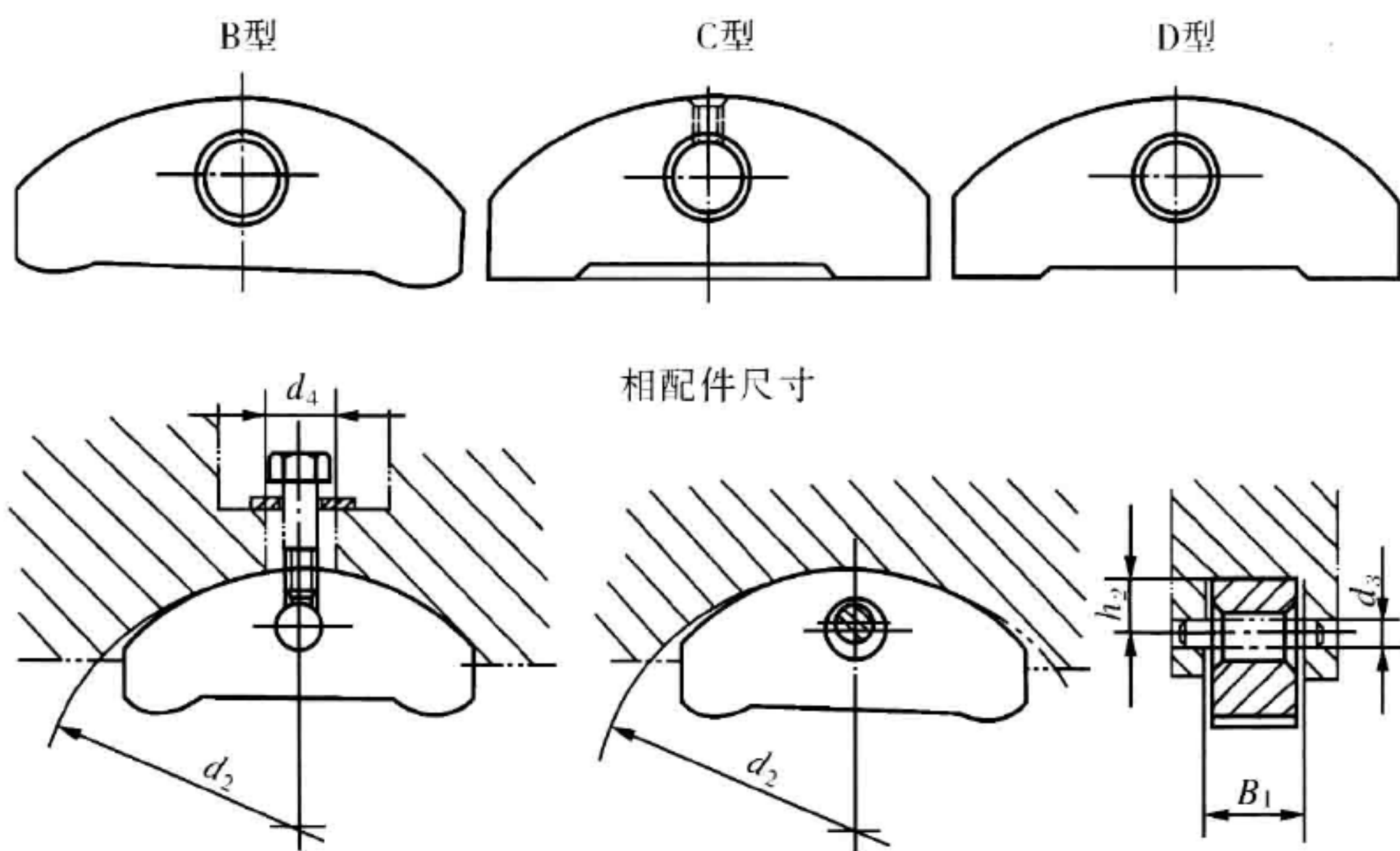


图 19-72



续表

L	B	H	h	d	d_1	L_1	r	r_1	相配件					
									d_2	d_3	d_4	h_2	B	
80	14	32	11.5	12	M8	60	50	12	125	6	13	10.5	14	
	16												16	
	20												20	
100	14	40	14	16		80	60	16	160	8		12.5	14	
	16												16	
	20												20	
125	16	50	16.5		M10	100	80	18	200			16	14.5	16
	20													20

5. 移动压板

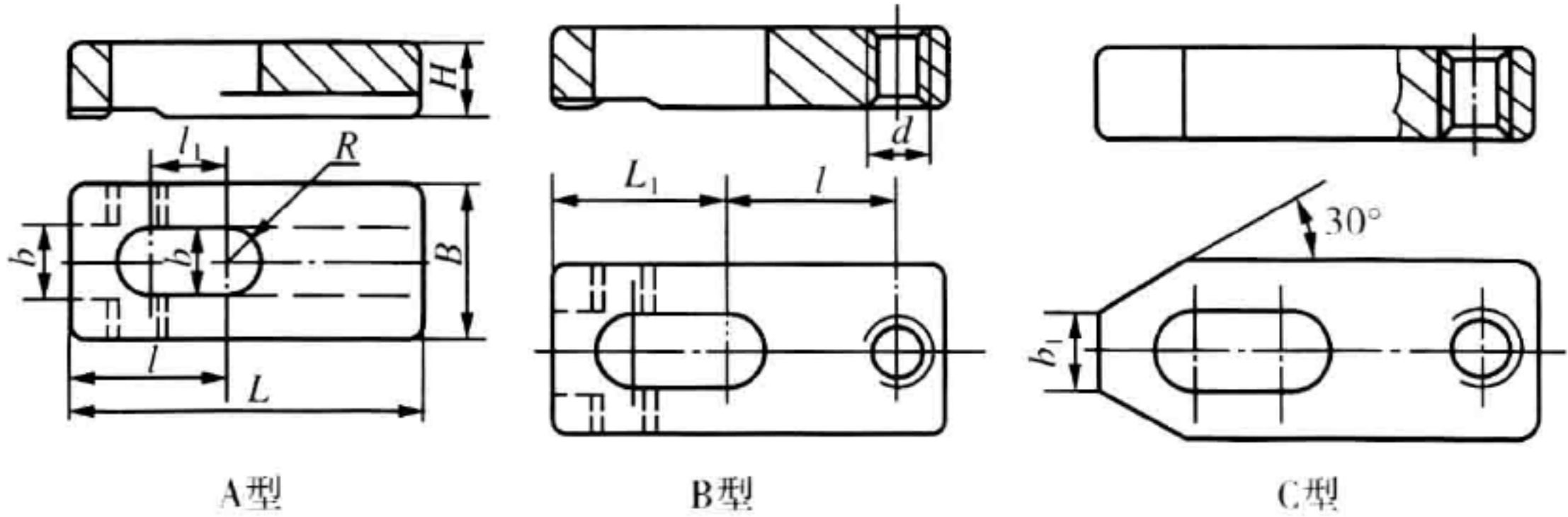


图 19-73

表 19-82 移动压板的尺寸 (JB/T 8010.1—1999) (单位: mm)

公称直径 (螺纹直径)	<i>L</i>			<i>B</i>	<i>H</i>	<i>l</i>	<i>l</i> ₁	<i>b</i>	<i>b</i> ₁	<i>d</i>
	A 型	B 型	C 型							
6	40	—	40	18	6	17	9	6.6	7	M6
	45		—	20	8	19	11			
	50			22	12	22	14			
8	45	—	—	20	8	18	8	9	9	M8
	50			22	10	22	12			

续表

公称直径 (螺纹直径)	L			B	H	l	l ₁	b	b ₁	d
	A 型	B 型	C 型							
8	60	60		25	14	27	17	9	9	M8
10		—	—		10		14	11	10	M10
	70		28	12	30	17				
	80		30	16	36	23				
12	70	—	—	32	14	30	15	14	12	M12
	80		16		35	20				
	100		36	18	45	30				
	120			22	55	43				
16	80	—	—	40	18	35	15	18	16	M16
	100		22		44	24				
	120		45	25	54	36				
	160			30	74	54				
20	100	—	—	50	22	42	18	22	20	M20
	120		25		52	30				
	160		30	72	48					
	200		55	35	92	68				
24	120	—	—	50	28	52	22	26	24	M24
	160		55	30	70	40				
	200		60	35	90	60				
	250			40	115	85				
30	16	—	—	65	35	70	35	33	—	M30
	200					90	55			
	250					115	80			
36	200	—	—	75	40	85	45	39	—	—
	250					110	70			
	320					145	103			

6. 转动压板

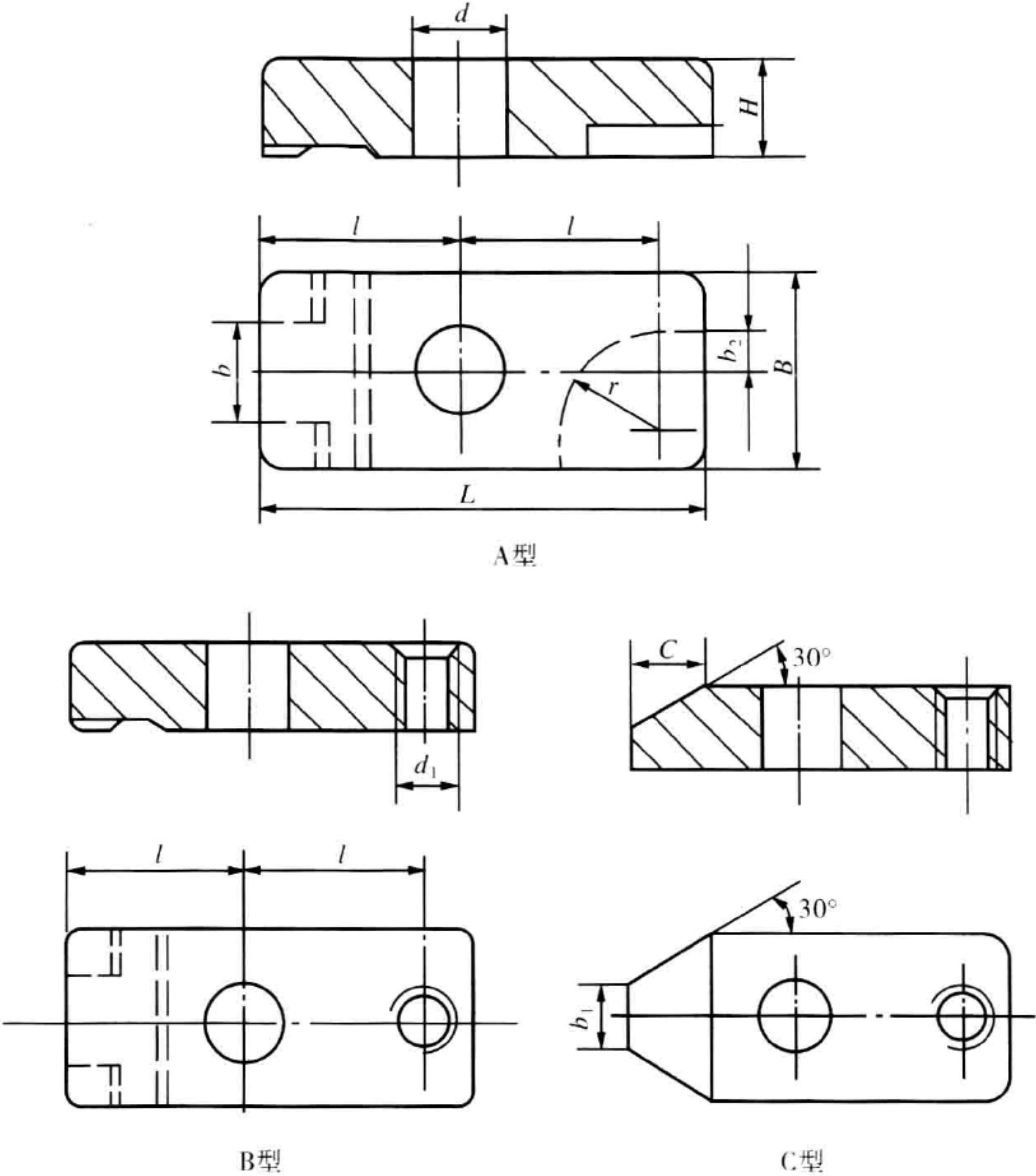


图 19 - 74

表 19 - 83 转动压板的规格 (JB/T 8010.2—1999) (单位: mm)

公称直径 (螺纹直径)	L			B	H	l	d	b	d_1
	A 型	B 型	C 型						
6	40	—	40	18	6	17	6.6	8	M6
	45		—	20	8	19			

续表

公称直径 (螺纹直径)	L			B	H	l	d	b	d ₁
	A 型	B 型	C 型						
6	50			22	12	22	6.6	8	M6
8	45	—	—	20	8	18	9	9	M8
	50			22	10	22			
	60	60		25	14	27			
—		—	10						
10	70			28	12	30	11	11	M10
	80			30	16	36			
12	70	—	—	32	14	30	14	14	M12
	80				16	35			
	100			36	20	45			
	120				22	55			
16	80	—	—	40	18	35	18	18	M16
	100				22	44			
	120			45	25	54			
	160				30	74			
20	100	—	—	50	22	42	22	22	M20
	120				25	52			
	160			30	72				
	200			35	92				
24	120	—	—	50	28	52	26	26	M24
	160			55	30	70			
	200			60	35	90			
	250				40	115			
30	160	—	—	65	35	70	33	33	M30
	200					90			
	250					115			

续表

公称直径 (螺纹直径)	L			B	H	l	d	b	d ₁
	A 型	B 型	C 型						
36	200	—	—	75	40	85	39	39	—
	250				45	110			
	320			80	50	145			

7. 弯头压板

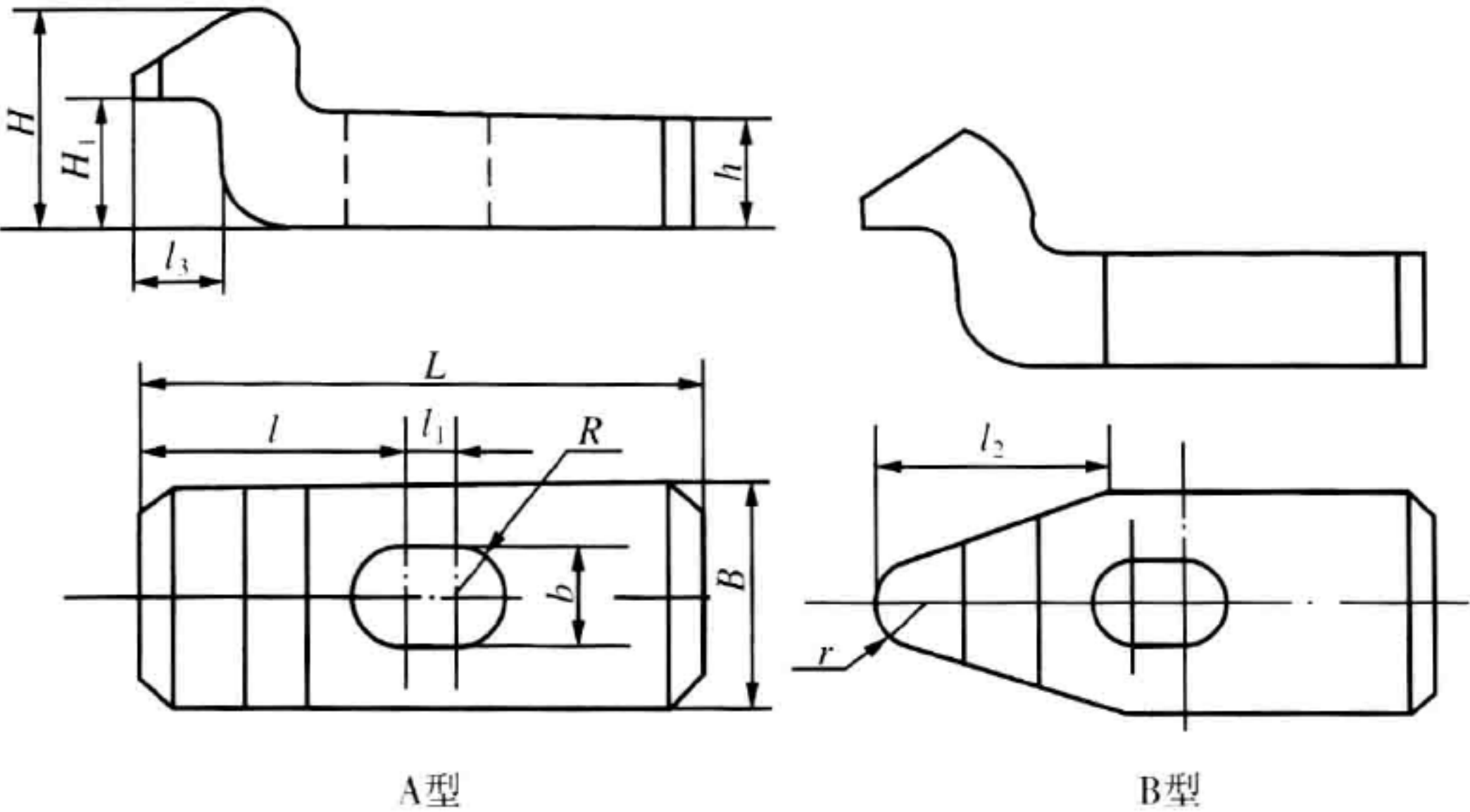


图 19-75

表 19-84 弯头压板的尺寸 (JB/T 8010.10—1999) (单位: mm)

公称直径 (螺纹直径)	L	B	h	b	l	l ₁	l ₂	l ₃	H	H ₁	r
12	80	32	16	15	38	7	35	12	32	20	8
	100	40	20		48		45	16	40	25	
16	120	50	25	19	52	15	55	20	50	32	10
	160				70		60				
20	200	60	28	24	90	20	75	25	60	40	12
		70	32				85		70	45	
24	250	80	35	28	110	30	100	32	80	50	16

续表

公称直径 (螺纹直径)	L	B	h	b	l	l_1	l_2	l_3	H	H_1	r
30	320	100	40	35	130	40	110	40	100	60	20
	360				150		130				
36	320		45	42	130	50	110				
	360				150		130				

8. 直压板

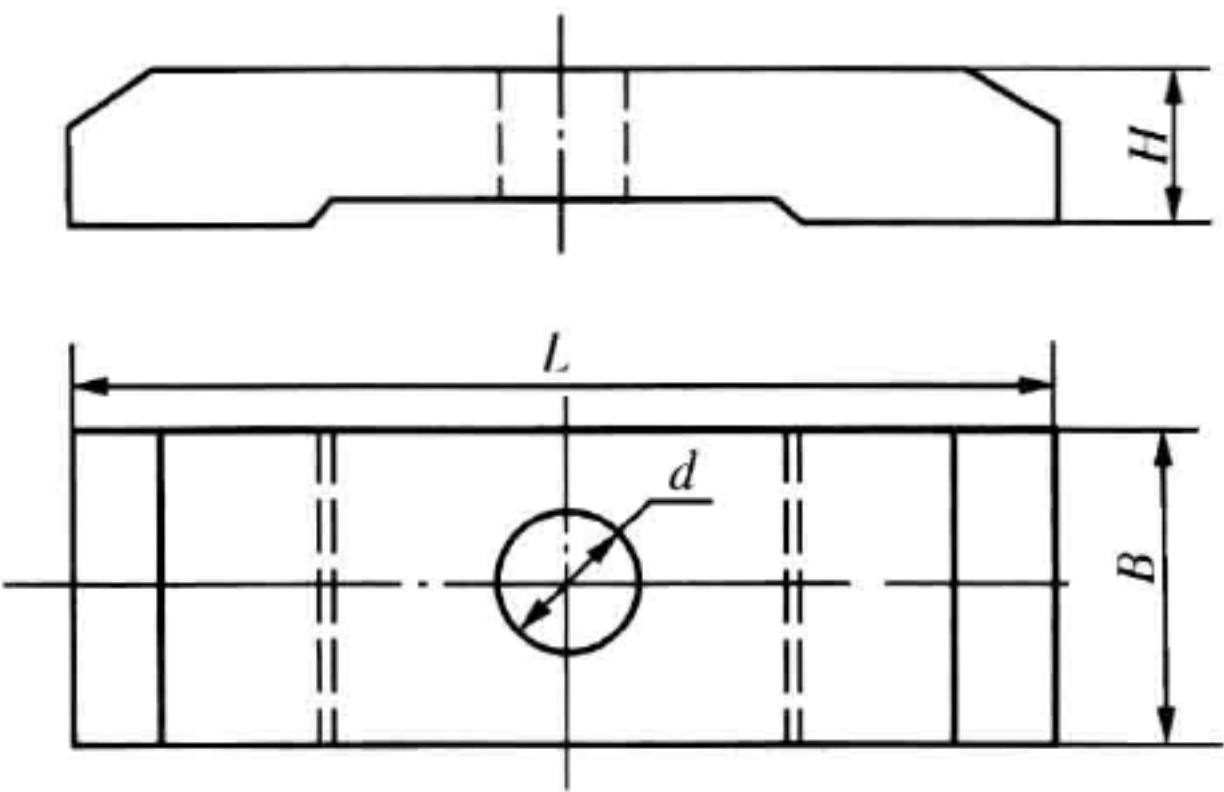


图 19 - 76

表 19 - 85 直压板的尺寸 (JB/T 8010. 13—1999) (单位: mm)

公称直径 (螺纹直径)	L	B	H	d
8	50	25	12	9
	60			
	80			
10	60	32	16	11
	80			
	100			
12	80	32	20	14
	100			

续表

公称直径 (螺纹直径)	L	B	H	d
12	120	32	25	14
16	100	40		18
	120			
	160			
20	120	50	32	22
	160			
	200			

9. U形压板

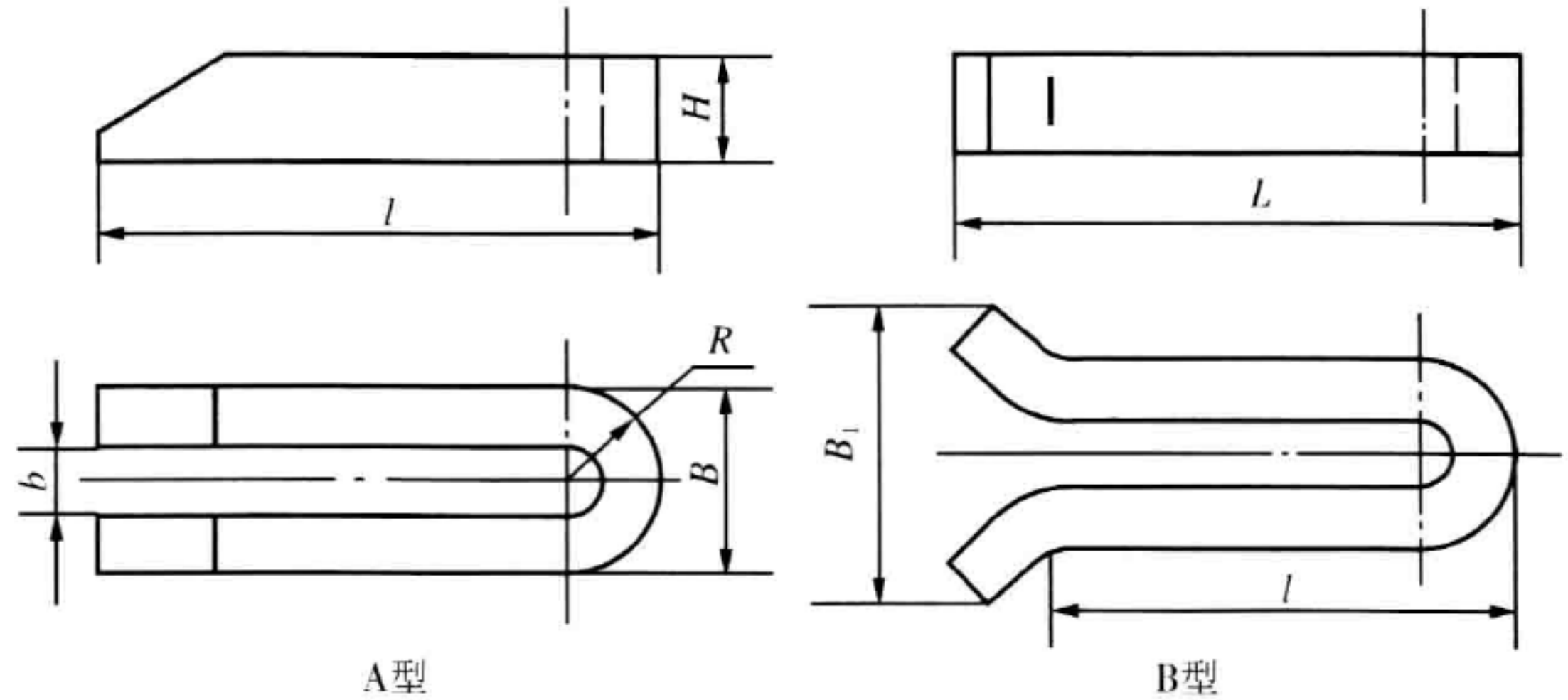


图 19-78

表 19-86 U形压板的尺寸 (JB/T 8010.11—1999) (单位: mm)

公称直径 (螺纹直径)	L	B	H	b	l	$B_1 \approx$	展开长 $L_1 \approx$	
							A 型	B 型
12	100	42	22	14	65	93	202	221
	120				70	117	242	265
16	160	54	28	18	105	138	323	351
	200				130	168	403	444

续表

公称直径 (螺纹直径)	L	B	H	b	l	$B_1 \approx$	展开长 $L_1 \approx$	
							A 型	B 型
20	200	66	35	22	130	170	403	440
	250				170	197	503	553
	320				220	237	643	709
24	250	84	42	28	170	198	504	534
	320				220	238	644	690
	400				270	303	804	872
30	320	105	50	35	220	260	645	696
	400				265	325	805	878
	500				335	390	1005	1110
36	400	120	60	40	—	—	846	—
	500						1046	
	630						1306	
42	500	138	70	46			1007	
	630						1267	
	800						1607	
48	630	156	80	52			1268	
	800						1608	
	1000						2008	

10. 转动弯压板

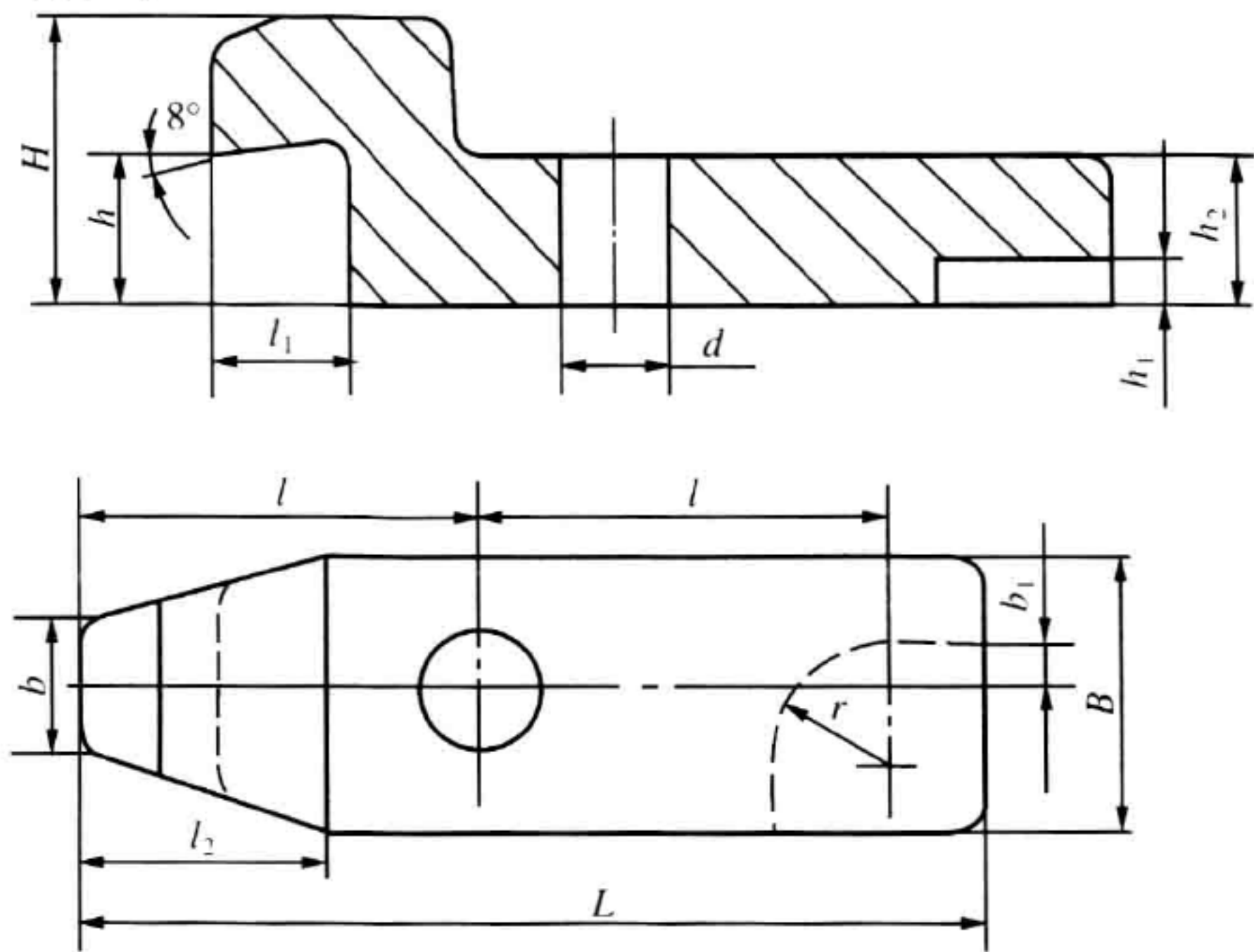


图 19 - 79

表 19 - 87 转动弯压板的尺寸 (JB/T 8010. 4—1999) (单位: mm)

公称直径 (螺纹直径)	<i>L</i>	<i>B</i>	<i>H</i>	<i>h</i>	<i>h</i> ₁	<i>h</i> ₂	<i>d</i>	<i>l</i>	<i>l</i> ₁	<i>l</i> ₂	<i>b</i>	<i>b</i> ₁	<i>r</i>
6	60	20	20	12	3	10	6.6	27	8	18	10	3	8
8	80	25	25	15		12	9	36	12	22	12	4	10
10	100	32	32	18		16	11	45	16	30	15	5	12.5
12	120	40	40	23	5	18	14	55	20	38	20	6	16
16	160	45	50	30		23	18	74	25	45	22	8	17.5
20	200	55	60	34	6	30	22	92	30	56	25	10	20
24	250	65	70	42	8	32	26	115	35	65	28	12	22.5
30	320	75	100	60		40	33	145	45	80	32	15	30
36	360	90	115	65	10	45	39	165	50	90	40	18	
42	400	105	130	75		50	45	185	60	110	45	21	

19.6 钻套

1. 固定钻套

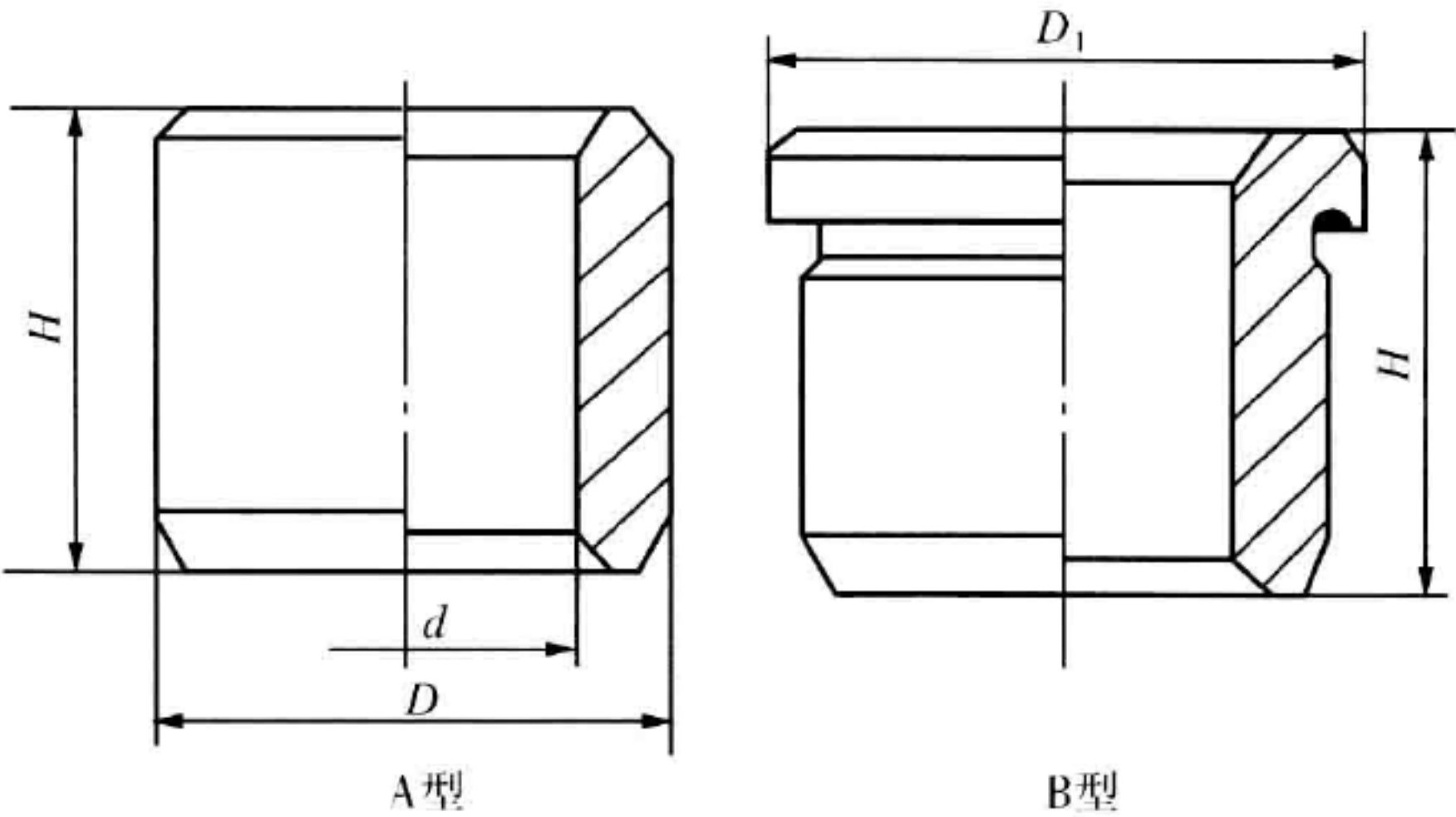


图 19 - 80

表 19 - 88 固定钻套的尺寸 (JB/T 8045. 1—1999) (单位: mm)

d	D	D_1	H			t
$>0 \sim 1$	3	6	6	9	—	0.008
$>1 \sim 1.8$	4	7				
$>1.8 \sim 2.6$	5	8				
$>2.6 \sim 3$	6	9	8	12	16	
$>3 \sim 3.3$						
$>3.3 \sim 4$	7	10				
$>4 \sim 5$	8	11				
$>5 \sim 6$	10	13	10	16	20	
$>6 \sim 8$	12	15				
$>8 \sim 10$	15	18	12	20	25	
$>10 \sim 12$	18	22				
$>12 \sim 15$	22	26	16	28	36	
$>15 \sim 18$	26	30				0.012

续表

d	D	D_1	H			t	
$>18 \sim 22$	30	34	20	36	45	0.012	
$>22 \sim 26$	35	39					
$>26 \sim 30$	42	46	25	45	56		
$>30 \sim 35$	48	52					
$>35 \sim 42$	55	59	30	56	67	0.040	
$>42 \sim 48$	62	66					
$>48 \sim 50$	70	74					
$>50 \sim 55$							
$>55 \sim 62$	78	82	35	67	78		
$>62 \sim 70$	85	90					
$>70 \sim 78$	95	100					
$>78 \sim 80$	105	110	40	78	105		
$>80 \sim 85$							

2. 快换钻套

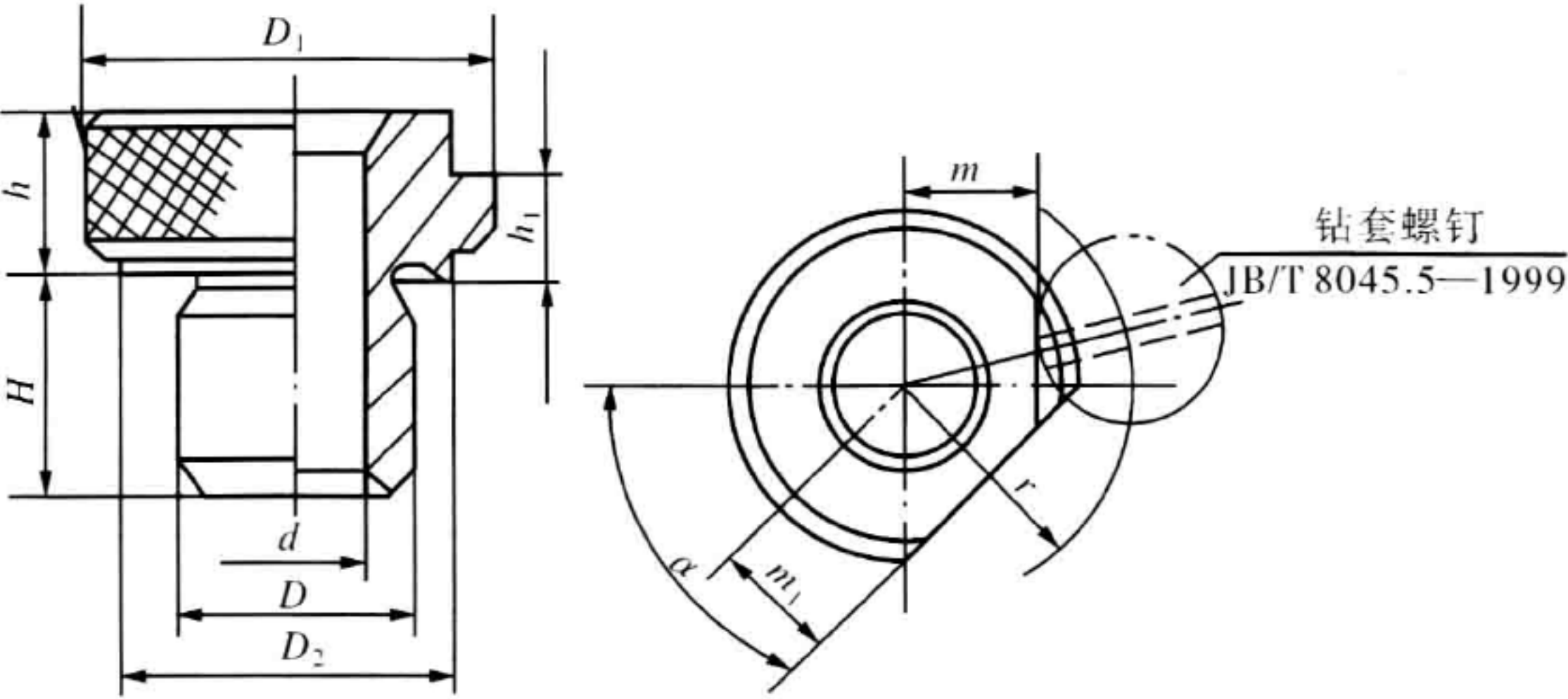


图 19-81

表 19 - 89 快换钻套的尺寸 (JB/T 8045. 3—1999) (单位: mm)

d	D	D_1	D_2	H			h	h_1	r	m	m_1	α	配用 螺钉		
$>0 \sim 3$	8	15	12	10	16	—	8	3	11.5	4.2	4.2	50°	M5		
$>3 \sim 4$									13	6.5	5.5				
$>4 \sim 6$	10	18	15	12	20	25	10	4	16	7	7		M6		
$>6 \sim 8$	12	22	18						18	9	9				
$>8 \sim 10$	15	26	22	16	28	36	10	4	20	11	11		M6		
$>10 \sim 12$	18	30	26						23.5	12	12				
$>12 \sim 15$	22	34	30	20	36	45	12	5.5	26	14.5	14.5	55°	M8		
$>15 \sim 18$	26	39	35						29.5	18	18				
$>18 \sim 22$	30	46	42	25	45	56	12	5.5	32.5	21	21		M8		
$>22 \sim 26$	35	52	46						36	24.5	25				
$>26 \sim 30$	42	59	53	30	56	67	12	5.5	41	27	28	65°	M8		
$>30 \sim 35$	48	66	60						45	31	32				
$>35 \sim 42$	55	74	68	35	67	78	12	5.5	49	35	36		M8		
$>42 \sim 48$	62	82	76						53	39	40				
$>48 \sim 50$	70	90	84	40	78	105	16	7	58	44	45	70°	M10		
$>50 \sim 55$									63	49	50				
$>55 \sim 62$	78	100	94	45	89	112	16	7	68	54	55	75°	M10		
$>62 \sim 70$	85	110	104						73	59	60				
$>70 \sim 78$	95	120	114	45	89	112	16	7	73	59	60	75°	M10		
$>78 \sim 80$	105	130	124												
$>80 \sim 85$															

3. 镗套

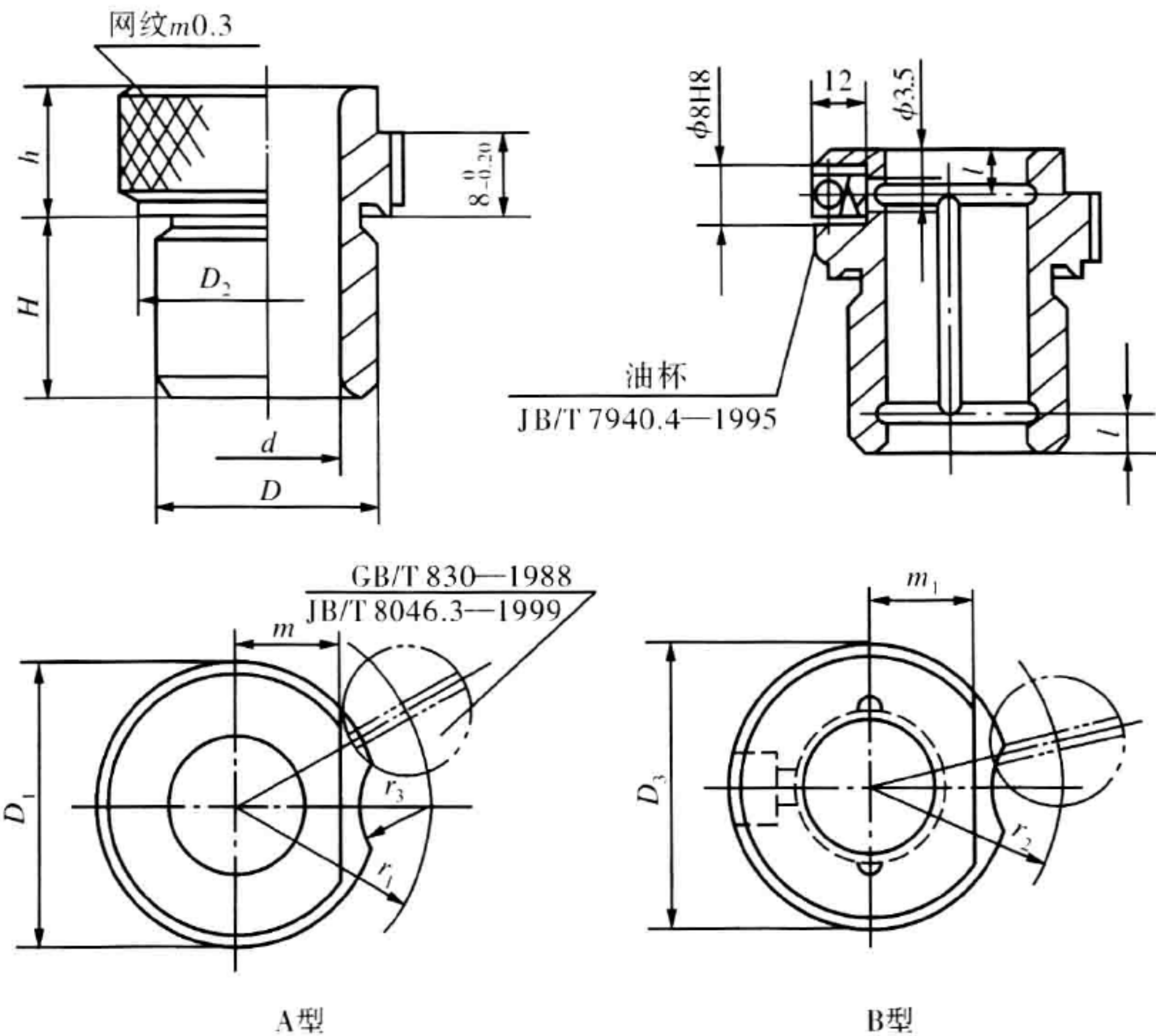


图 19 - 82 (单位: mm)

表 19 - 90 镗套的尺寸 (JB/T 8046. 1—1999) (单位: mm)

d	20	22	25	28	32	35	40	45	50	55	60	70	80	90	100	120	160
D	25	28	32	35	40	45	50	55	60	65	75	85	100	110	120	145	185
H	20		25		35				45			60		80		100	125
	20		35		45				60			80		100		125	160
	35		45		55		60		80			100		125		160	200
l	—			6			8										
D_1	34	38	42	46	52	56	62	70	75	80	90	105	120	130	140	165	220

续表

D_2	32	36	40	44	50	54	60	65	70	75	85	100	115	125	135	160	210
D_3	—			56	60	65	70	75	80	85	90	105	120	130	140	165	220
h	15						18										
m	13	15	17	18	21	23	26	30	32	35	40	47	54	58	65	75	105
m_1				9	25	28	30	33	35	38							
r_1	22.5	24.5	26.5	30	33	35	38	45.5	46	48.5	53.5	61	68.5	75.5	81	93	121
r_2	—			35	37	39.5	42	46	48.5	51							
r_3	9			11			12.5						16				
配用 螺钉	M8×8 (GB/T 830—1988)			M10×8 (GB/T 830—1988)			M12×8 (JB/T 8046.3—1999)						M16×8 (JB/T 8046.3—1999)				

19.7 分度头

1. 机械分度头

机械分度头适用于以蜗轮副为分度元件的各种分度场合。分度头的型式分为万能型和半万能型，半万能型比万能型缺少差动分度挂轮连接部分。

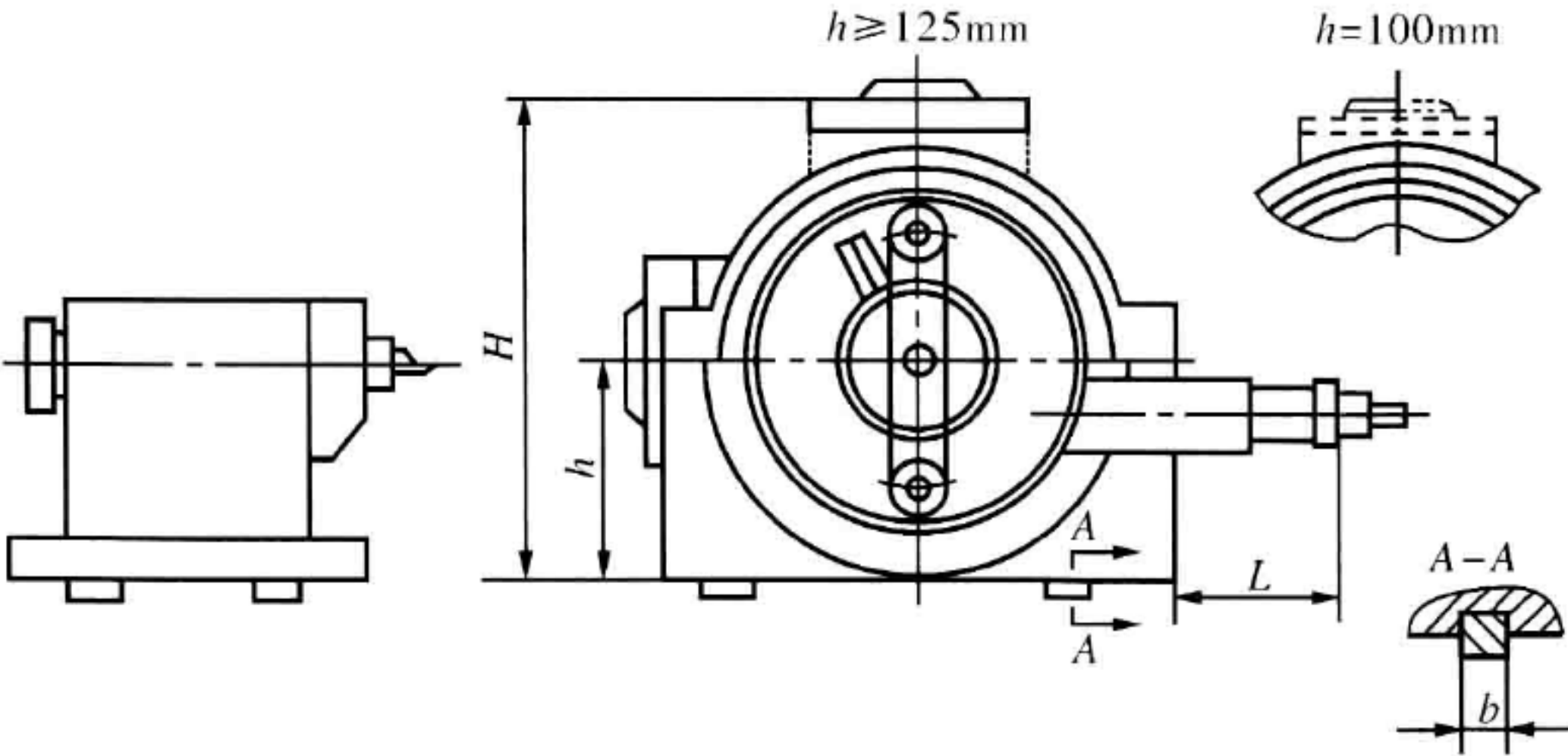


图 19-83

表 19 - 91 机械分度头的参数 (GB/T 2554—2008) (单位: mm)

中心高 h/mm			100	125	160	200	250
主 轴 端 部	法兰式	端部代号 (GB/T 5900.1—2008)	A_02	A_23		A_15	
		莫氏锥孔号 (GB/T 1443—1996)	3	4		5	
	7:24 圆锥	端部锥度号 (GB/T 3837—2001)	30	40		50	
定位键宽 b/mm			14	18		22	
主轴直立时支承面到底面高度 H/mm			200	250	315	400	500
连接尺寸 L/mm			93	103		—	
主轴下倾角度/ (°) ≥			5				
主轴上倾角度/ (°) ≥			95				
传动比			40:1				
手轮刻度环示值/ (′)			1				
手轮游标分划示值/ (″)			10				

2. 万能分度头

万能分度头是万能铣床的主要附件之一，也可以用在其他机床上。它能把工件夹持在顶尖间或卡盘上按圆周分成任意等分。

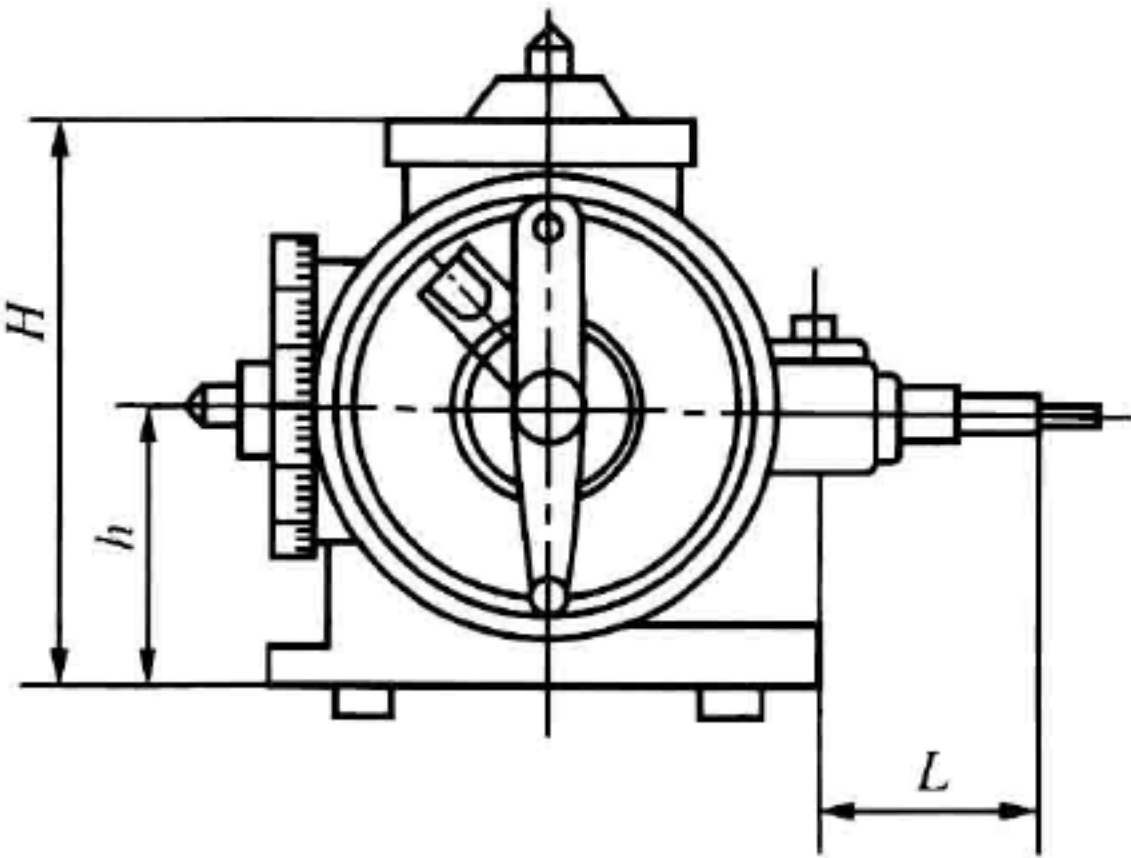


图 19 - 84

表 19 – 92 万能分度头的参数（单位：mm）

型号	FW80	FW100	FW125	FW160
中心高 h	80	100	125	160
主轴孔锥度（莫氏）	3	3	4	4
定位键宽度 b	14	14	18	18

注：蜗轮副传动比 1:40，分度误差 1'。

3. 半万能分度头

与万能分度头相比，其区别在于不能进行差动分度，只能进行直接分度和间接分度。

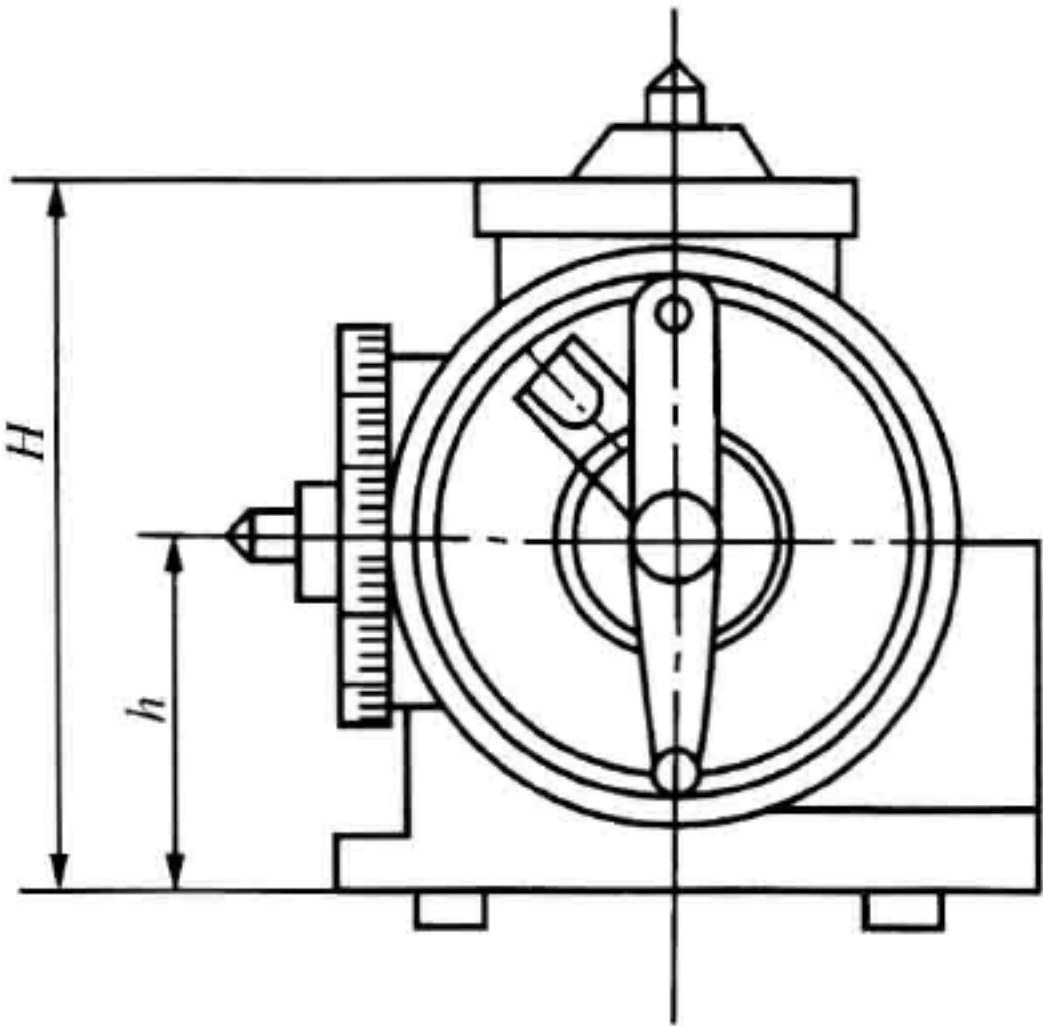


图 19 – 85

表 19 – 93 半万能分度头的参数（单位：mm）

型号	FB80	FB100	FB125	FB160
中心高 h	80	100	125	160
主轴孔锥度（莫氏）	3	3	4	4
定位键宽度 b	14	14	18	18

注：蜗轮副传动比 1:40，分度误差 1'。

4. 等分分度头

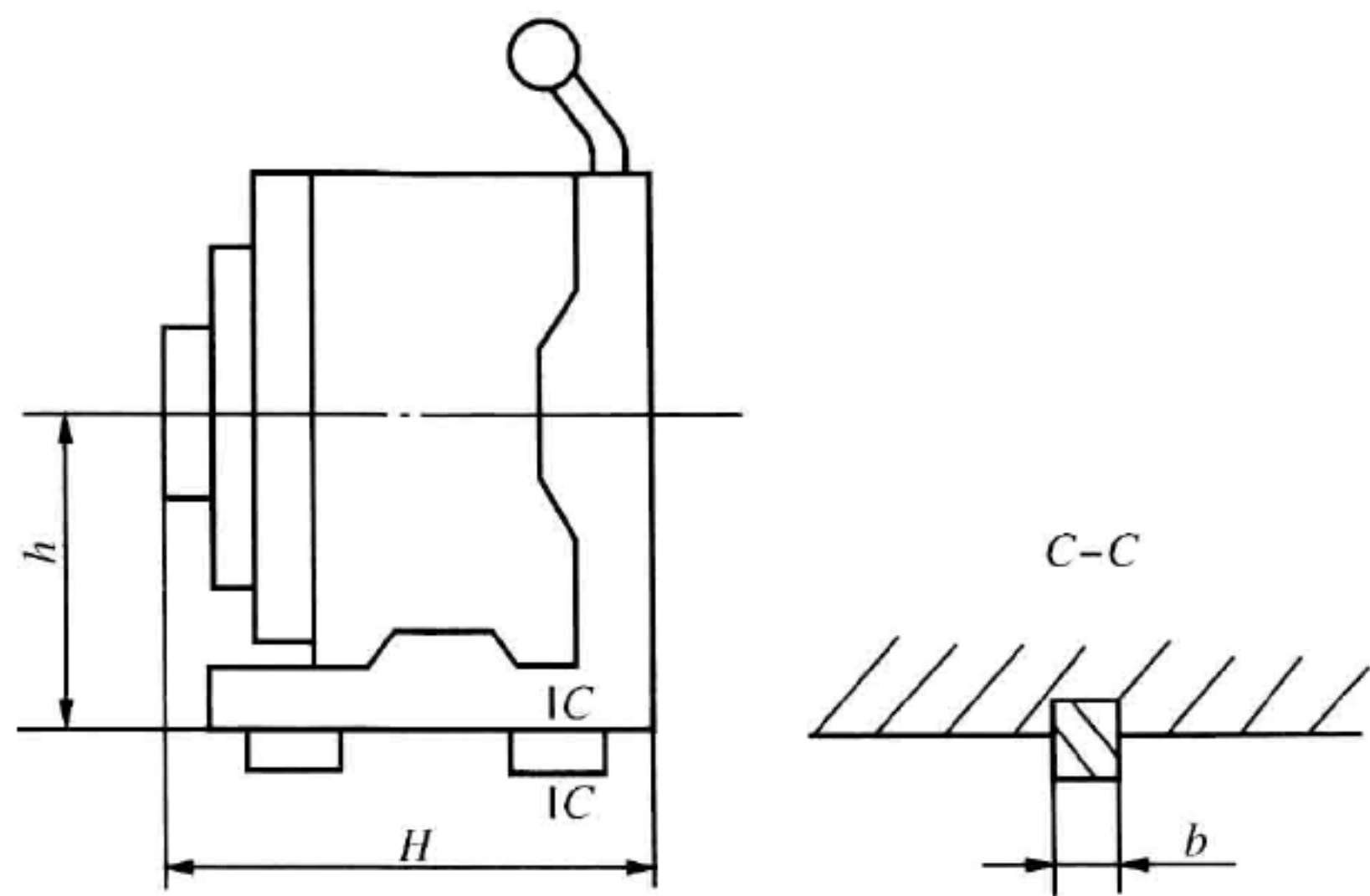


图 19 - 86

表 19 - 94 等分分度头的参数 (JB/T 3853—2013) (单位: mm)

中心高 h	80	100	125	160	200
主轴锥孔锥度 (莫氏圆锥号)	3		4		5
主轴直立时轴肩支撑面的最大高度 $H^{①}$	85	125	150	170	
定位键宽度 b	14		18	22	

注: ①只适用于立卧式。

5. 立卧式等分分度头

立卧式等分分度头可立式、卧式两用, 适用于在铣床、磨床、钻床和刨床上进行对工件等分分度工作, 在钻床上立式使用时, 可与附件双柱滑移钻模配合使用。

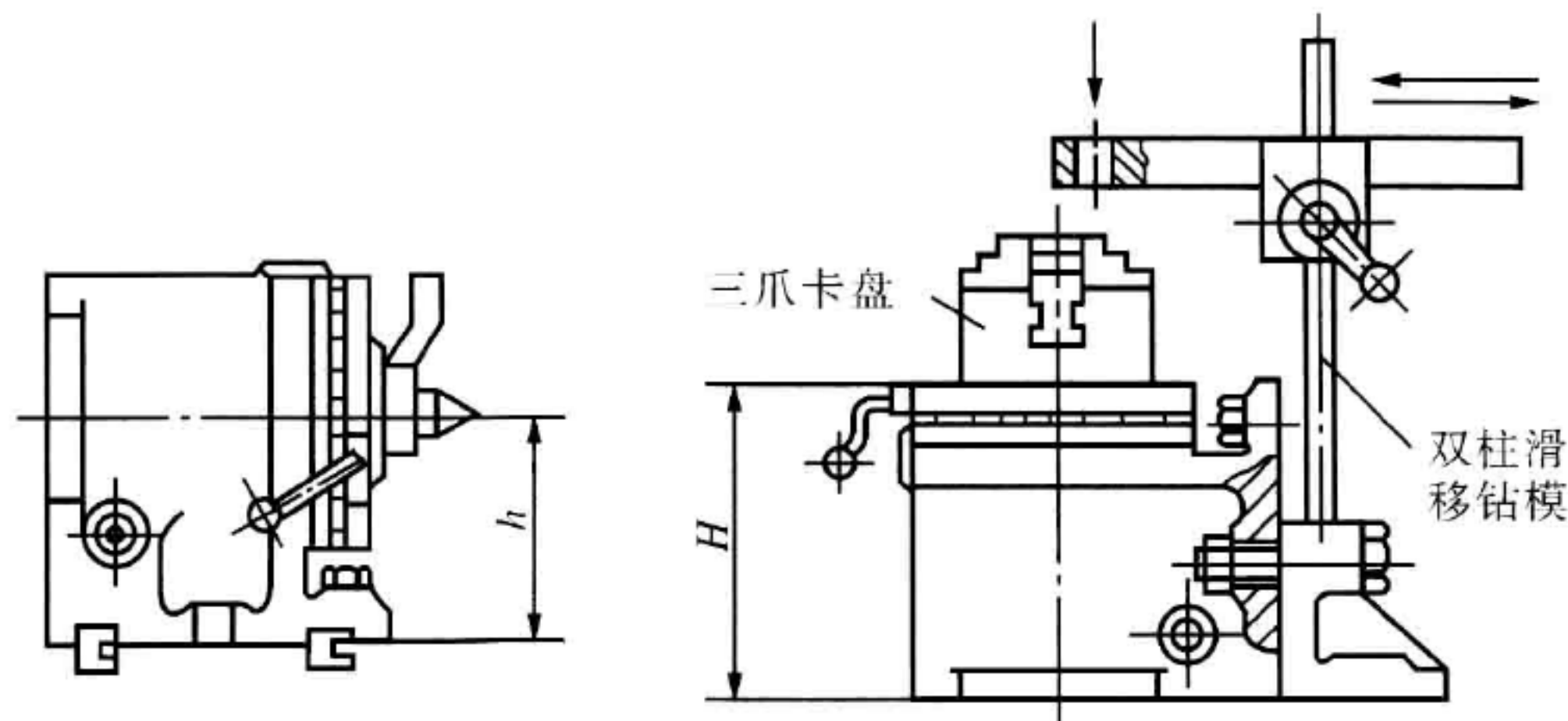


图 19 - 87

表 19 - 95 立卧式等分分度头的参数

型号	中心高/ mm	主轴孔锥度 (莫氏)	可等分数	分度误差/ (')	定位键宽度/ mm
FNL160, FNL160A, FN160	160	4	2, 3, 4, 6, 8, 12, 24	2	18
FNL125A, FN125	125	4		2	18
FNL100B	101.6	1:12		±3	12

注：FNL160A、FNL125A 型可配双柱滑移钻模但要特殊订货。

19.8 其他机床附件

1. 机用平口钳

机用平口钳装在各种铣床、牛头刨床上（水平方向可以转动并可在任何角度上锁紧），夹持被加工工件。精密机用平口钳适用于磨床、镗床。

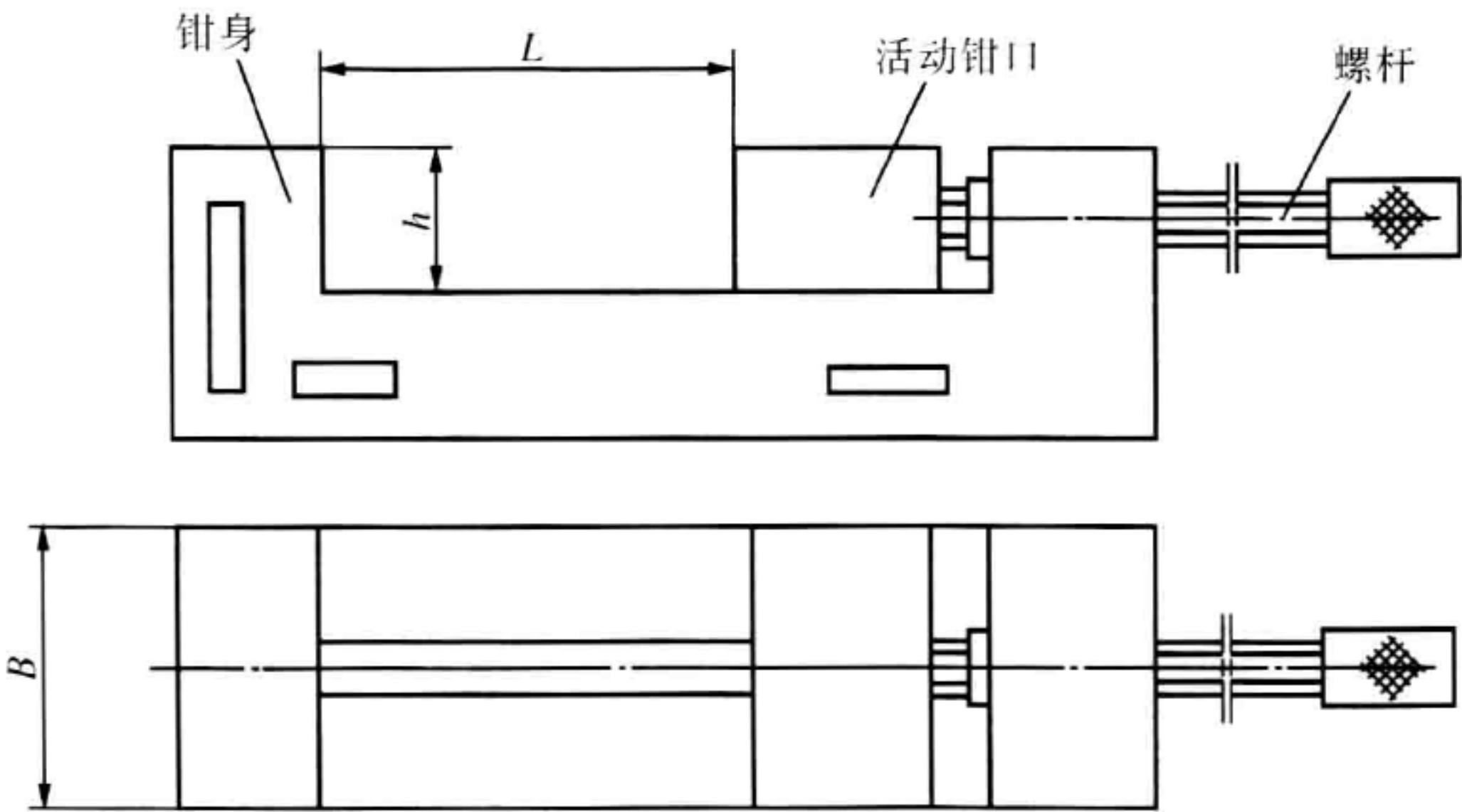


图 19 - 88

表 19 - 96 机用平口钳的尺寸 (JB/T 9937—2011) (单位: mm)

规格	40	50	63	80	100	125	160		
钳口宽度 B	40	50	63	80	100	125	160		
钳口高度 h	22	25	28	32	36	40	45		
钳口最大张开度 L	32	40	50	63	80	100	125	160	200

2. 中心虎钳

中心虎钳用于铣床、刨床、钻床、磨床上, 夹持轴类零件, 进行加工。

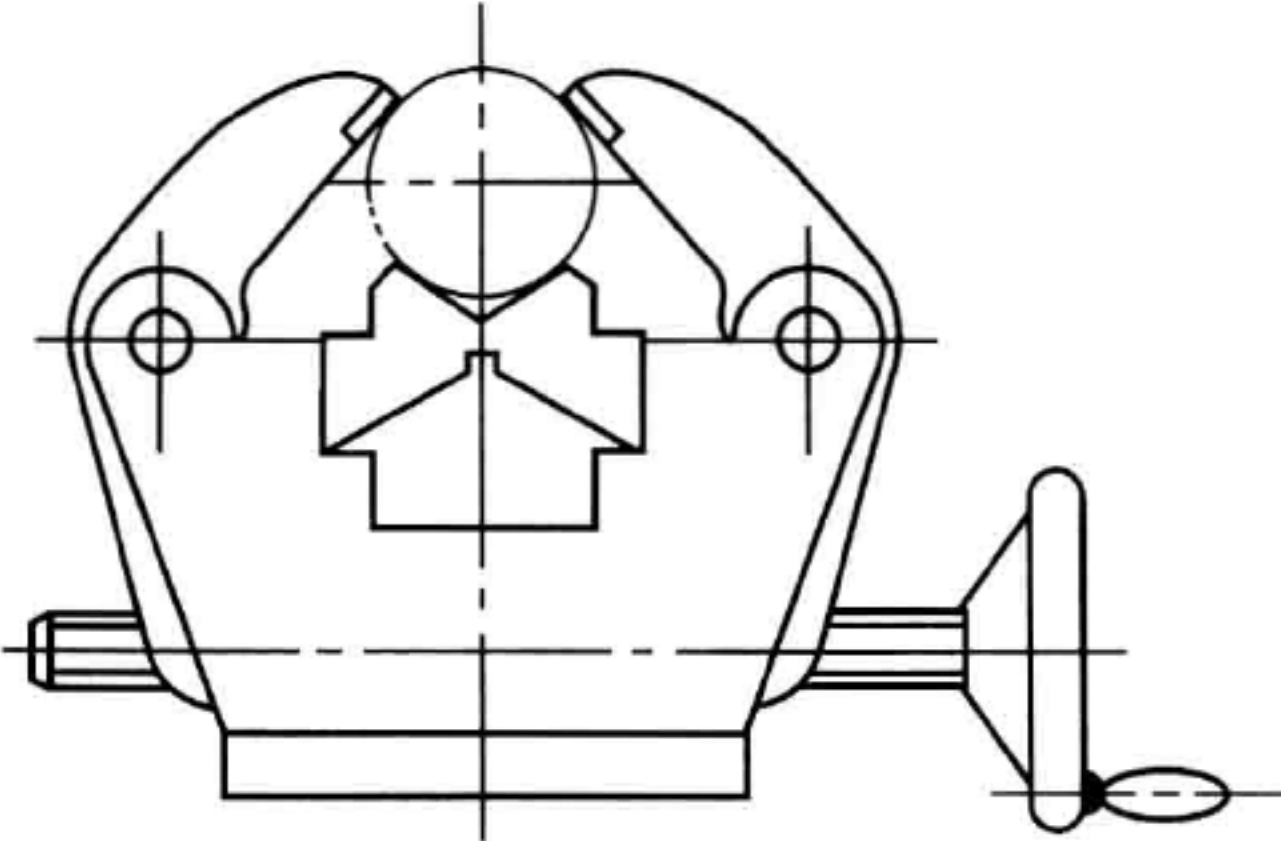


图 19 - 89

表 19 - 97 中心虎钳的尺寸和用途 (单位: mm)

产品名称	型号	钳口宽度	钳口最大张开量	钳口高度	用途
自定心机用平口钳	QZ160	160	180	50	两活动钳口能同时对工件夹紧, 并带有 V 型垫, 可夹持轴类零件
	QZ200	200	220	60	
	ZQ250	250	280	70	
中心虎钳	QV3 (in)	76	钳口夹持范围: 10 ~ 50		用于铣、钻床夹持圆料
立卧 V 型虎钳	QVL80	80	钳口夹持范围: 6 ~ 50, 10 ~ 80, 16 ~ 100, 40 ~ 160		用于机床上夹持圆料
	QVL100	100			
	QVL125	125			
	QVL160	160			

3. 中心架及跟刀架

中心架及跟刀架是车床的附件，用于支持轴类零件，提高零件在车削时的刚度。

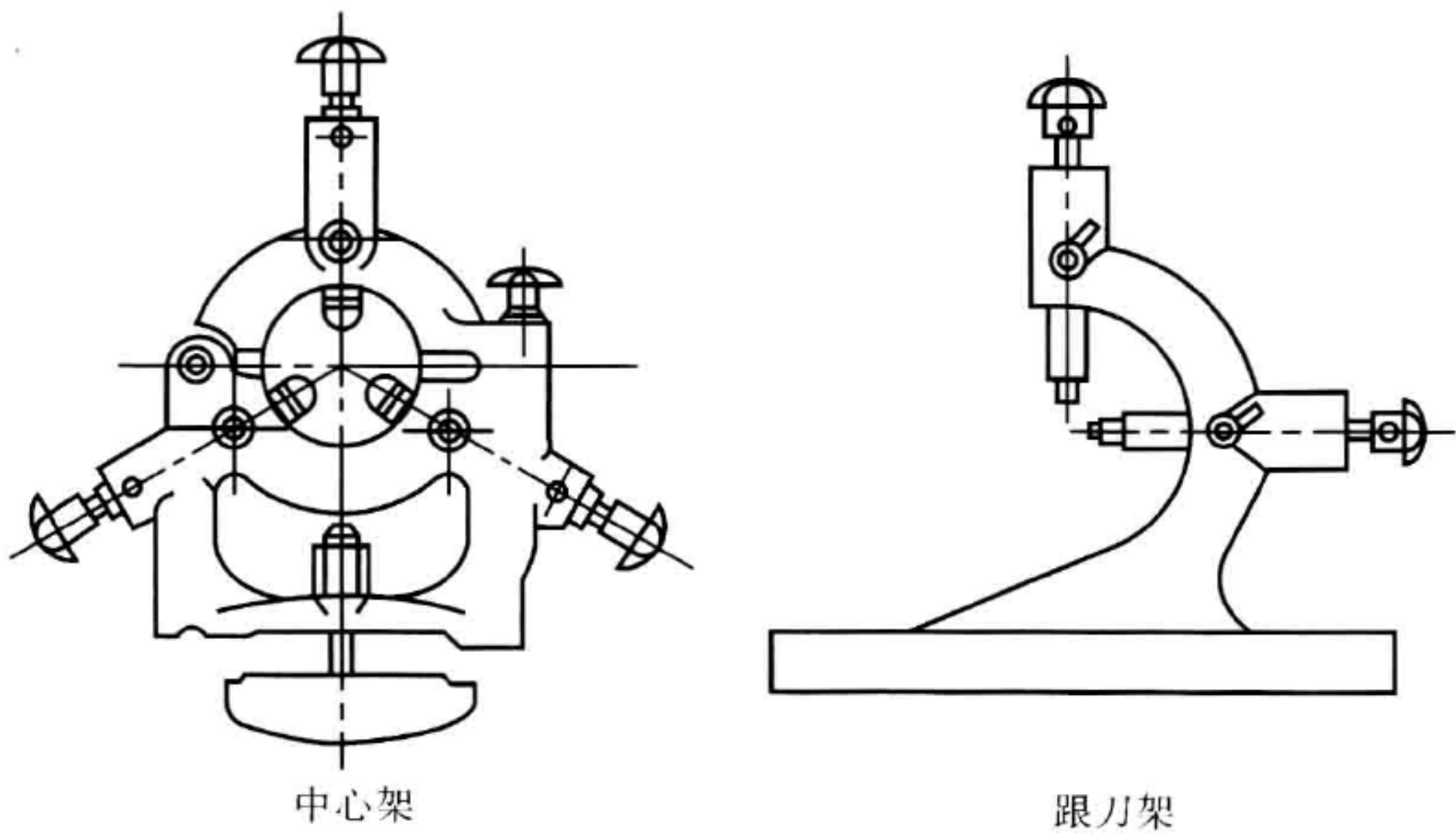


图 19 - 90

表 19 - 98 中心架及跟刀架的参数（单位：mm）

型号 (配套机床型号)	中心架		跟刀架	
	中心高	夹持直径范围	中心高	夹持直径范围
WF30	74.0	20 ~ 80	81	20 ~ 80
C616	79.0	20 ~ 120	320	20 ~ 120
C618K	95.0	20 ~ 120	388	20 ~ 80
C618K - 2	95.0	20 ~ 120	348	15 ~ 80
C620	100.0	20 ~ 100	432	20 ~ 80
C620 - 1	100.0	20 ~ 100	432	20 ~ 80
C620B	100.0	10 ~ 100	396	20 ~ 80
C620 - 1B	100.0	20 ~ 100	396	20 ~ 80
C620 - 3	111.0	15 ~ 120	160	20 ~ 65
CW6140A	100.0	20 ~ 100	414	20 ~ 80

续表

型号 (配套机床型号)	中心架		跟刀架	
	中心高	夹持直径范围	中心高	夹持直径范围
CA6140	110.0	20 ~ 125	455	20 ~ 80
CA6150	110.0	20 ~ 125	455	20 ~ 90
C630	142.5	20 ~ 200	500	20 ~ 80
CW6163	150.0	20 ~ 170	265	20 ~ 100
CW6180A	175.0	40 ~ 350	332	30 ~ 100

4. 万能铣头及立铣头

万能铣头是卧式升降台铣床的附件，具有两个相互垂直的回转平面。立铣头是万能升降台铣床的附件，具有一个垂直的回转平面。两者均用于扩大铣床的加工范围。

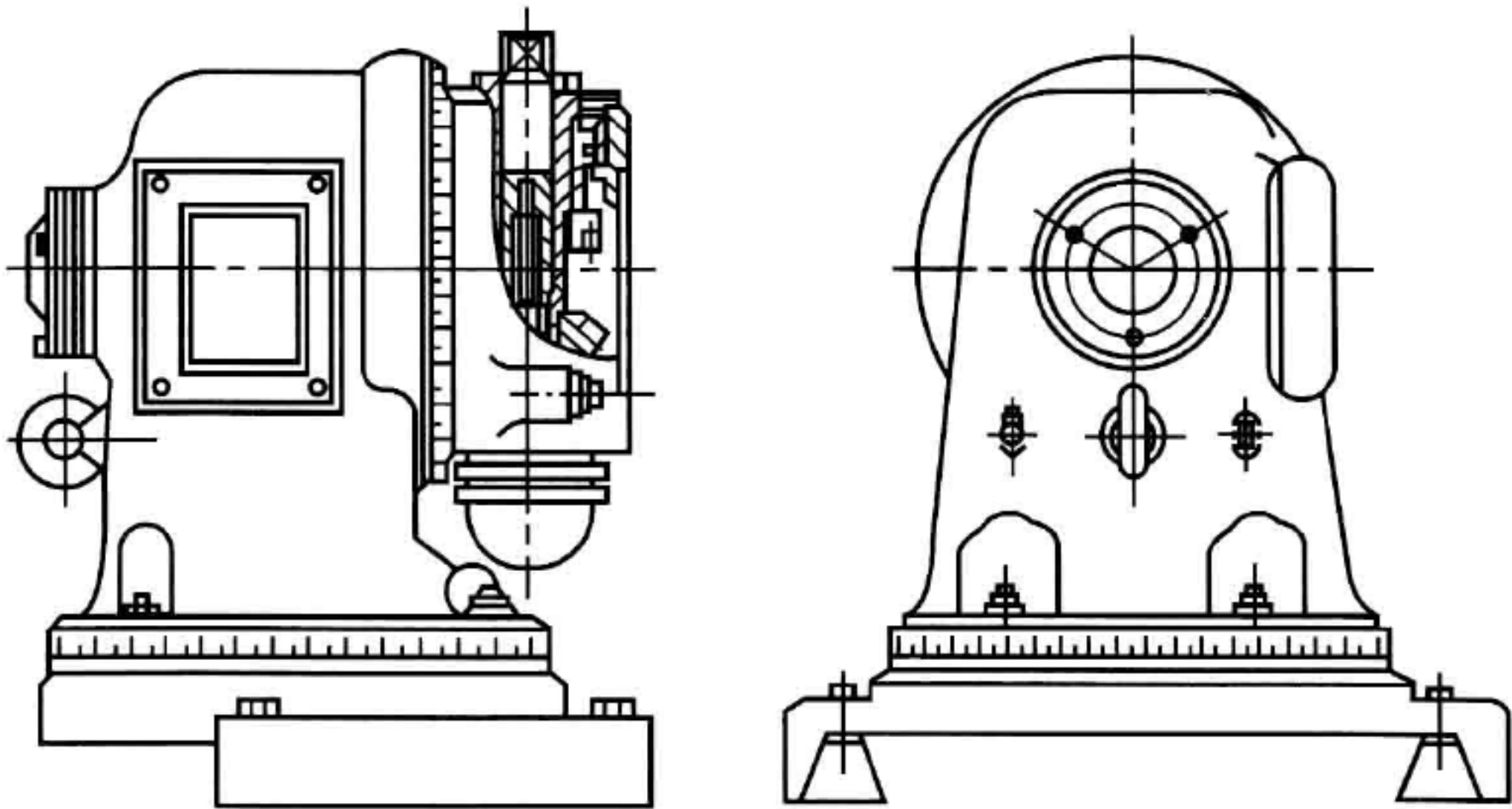


图 19 - 91

表 19 - 99 万能铣头及立铣头的参数

万能铣头 型号	立铣头 型号	铣头主轴孔锥 度（莫氏）号	回转角度 /（°）	与铣床 速比	配套机床 型号
X07 - 34	XC57 - 32	4 号	360	1:1.5	57 - 3 铣床， X60，X60W X60W X61，X61W
XCL604	XC602			1:1	
—	XC604				
XC614	XC612				

续表

万能铣头 型号	立铣头 型号	铣头主轴孔锥 度（莫氏）号	回转角度 /（°）	与铣床 速比	配套机床型号
XC61254	XC61252	4号	360	1:1	X6025, X6125
XC624A	XC622				X62, X62W
XC624B	XC320				X62, X62W
XC63T4	XC63T2				X63T, X63WT
XC634A	XC632				X63, X63W
—	X6125 - LT		±90		X61, X61W
—	X6132 - LT	7:24, 69.85	±90		X62, X62W
—	X6132A - LT	7:24, 69.85	—		X62, X62W
—	XS632 - LT	7:24, 69.85		—	
XC624C	XC624	4号	360		X62, X62W, X6132

5. 万能砂轮修正器

万能砂轮修正器用于平面磨床、万能工具磨床上，修正由直线和圆弧组成的截形砂轮。

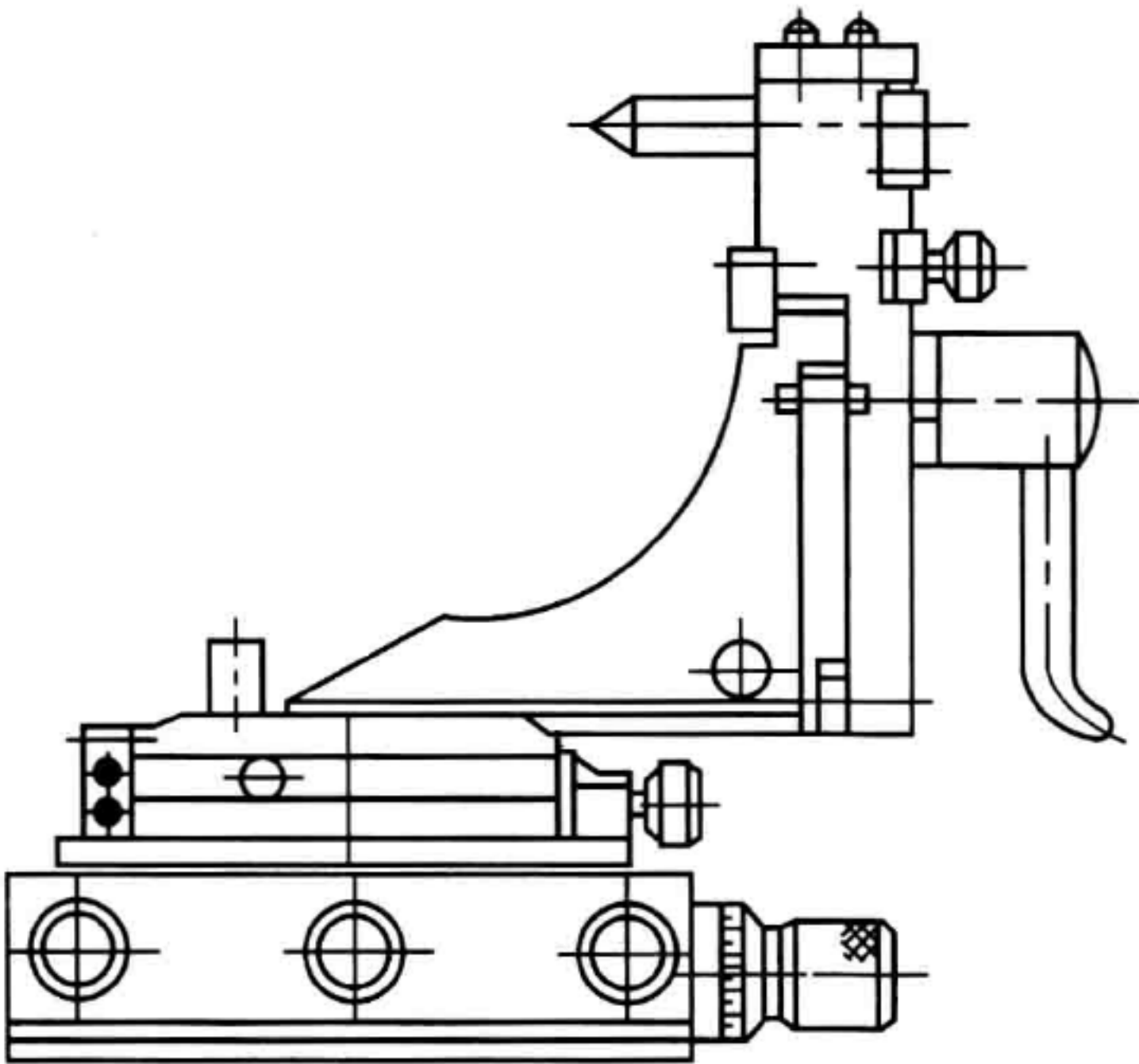


图 19-92

表 19 - 100 万能砂轮修正器的参数 (单位: mm)

型号	刀尖至底面高度	修整砂轮最大直径	测量锥销外径	最大进给量
SHXW - 165	160	270	10	20

6. 车刀排

车刀排用来夹持车刀等刀具, 以便在车床或刨床上对工件进行切削加工。

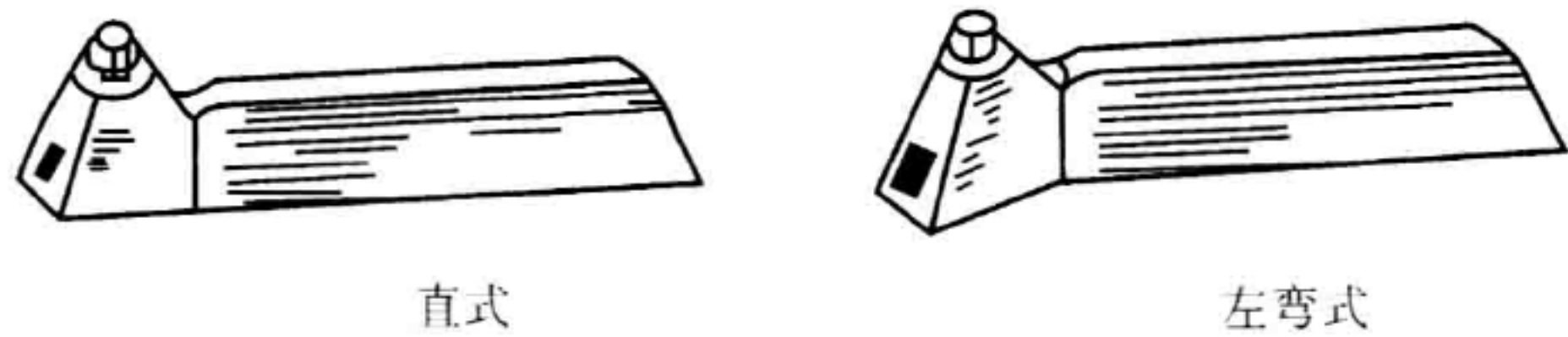


图 19 - 93

表 19 - 101 车刀排的尺寸 (单位: mm)

公称尺寸	6.35	7.94	9.53	12.70	15.87	19.05
柄阔	11.8	13.7	15.7	20.0	24.7	29.8
柄高	22	26	30	38	46	54
全长	123.0	134.5	147.5	178.0	214.5	257.0

7. 锥柄工具过渡套

锥柄工具过渡套用于钻床、车床及电钻等, 用来夹持不同莫氏锥度号的锥柄钻头。

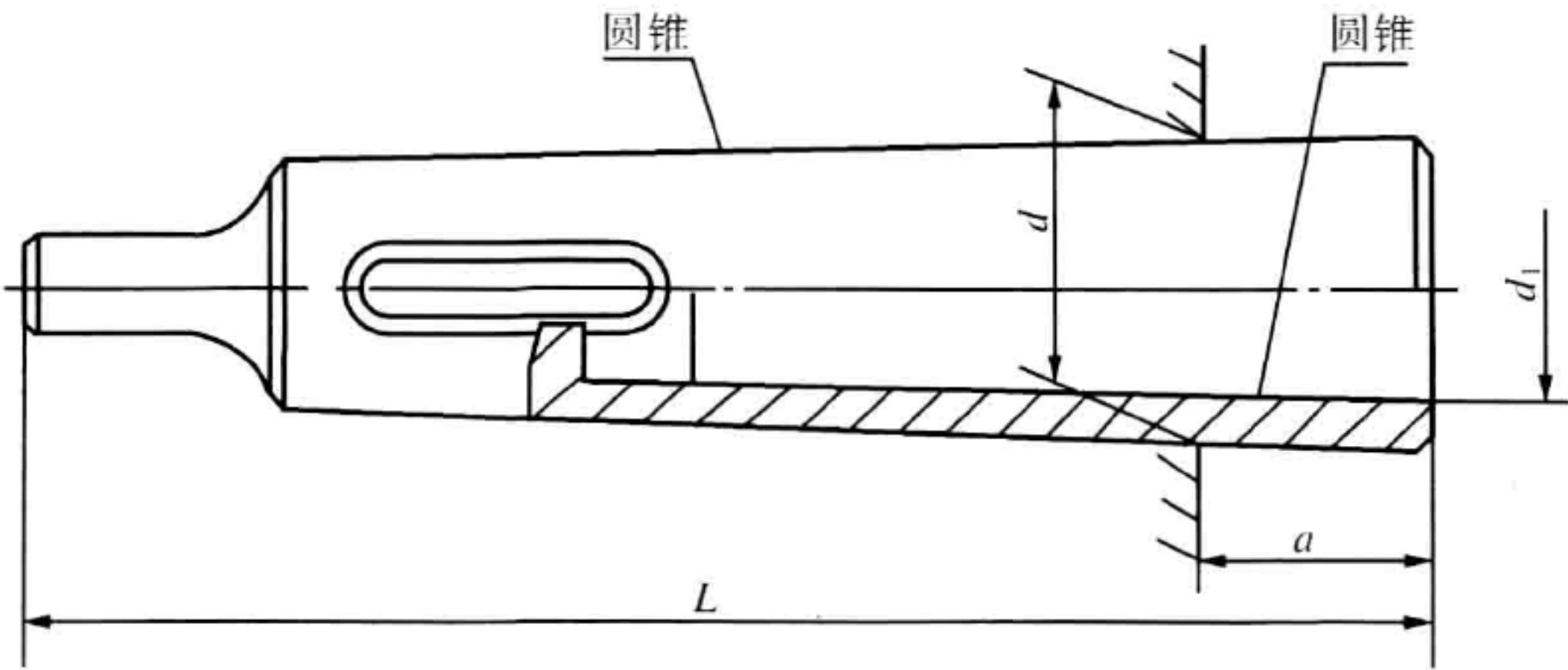


图 19 - 94

表 19 - 102 锥柄工具过渡套的尺寸 (JB/T 3411. 67—1999) (单位: mm)

外圆锥号		内圆锥号		d	d_1	a	L
莫氏	公制	莫氏	公制				
2	—	1	—	17. 780	12. 065	17	92
3	—	1	—	23. 825	12. 065	5	99
3	—	2	—	23. 825	17. 780	18	112
4	—	2	—	31. 267	17. 780	6. 5	124
4	—	3	—	31. 267	23. 825	22. 5	140
5	—	3	—	44. 399	23. 825	6. 5	156
5	—	4	—	44. 399	31. 267	21. 5	171
6	—	3	—	63. 348	23. 825	8	218
6	—	4	—	63. 348	31. 267	8	218
6	—	5	—	63. 348	44. 399	8	218
—	80	5	—	80	44. 399	8	228
—	80	6	—	80	63. 348	60	280
—	100	6	—	100	63. 348	36	296
—	100	—	80	100	80	50	310
—	120	—	80	120	80	21	321
—	120	—	100	120	100	65	365

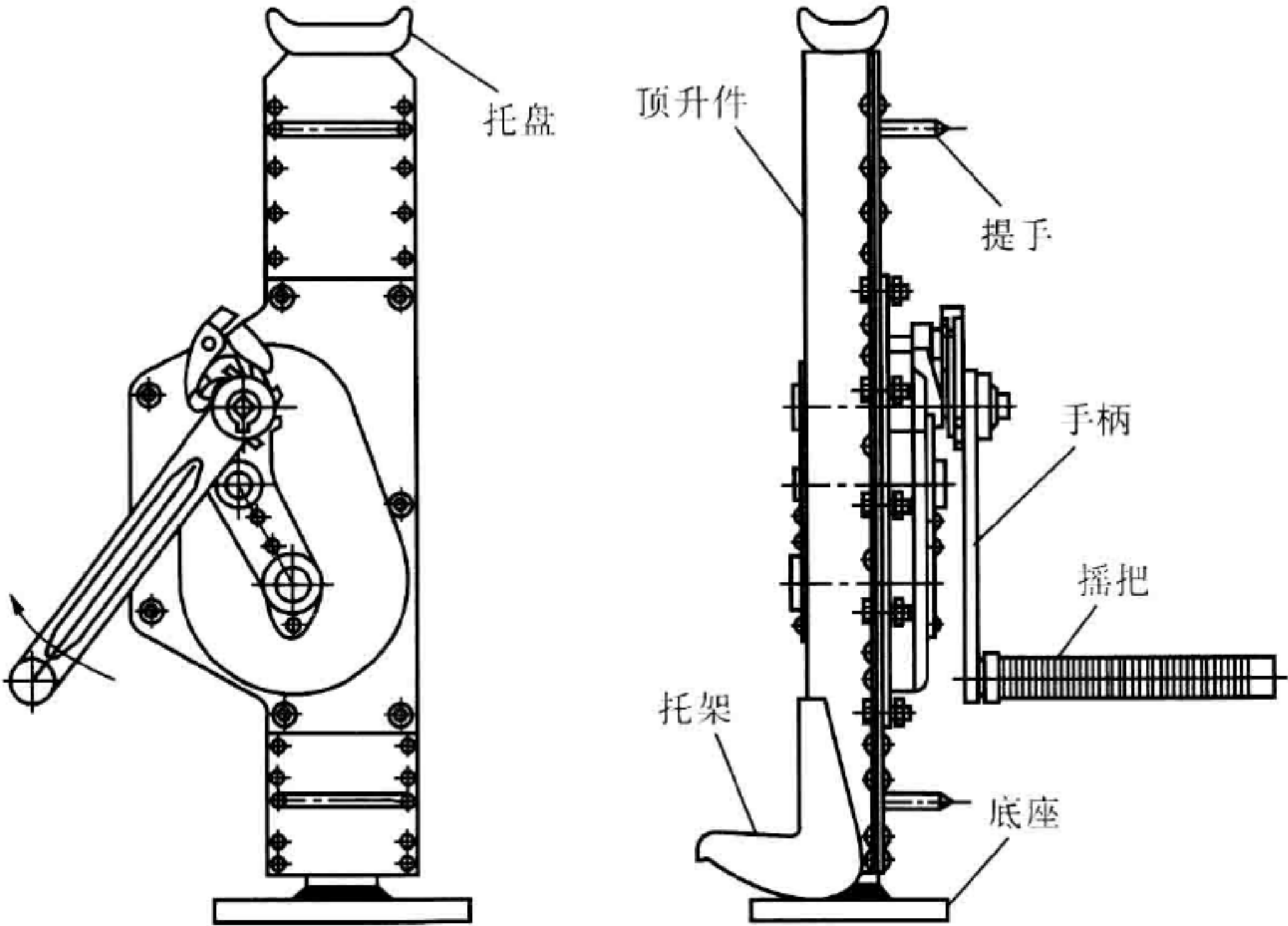
注: 莫氏圆锥和公制圆锥的尺寸和偏差按《机床和工具柄用自夹圆锥》(GB/T 1443—1996)。

第20章 起重件

20.1 千斤顶

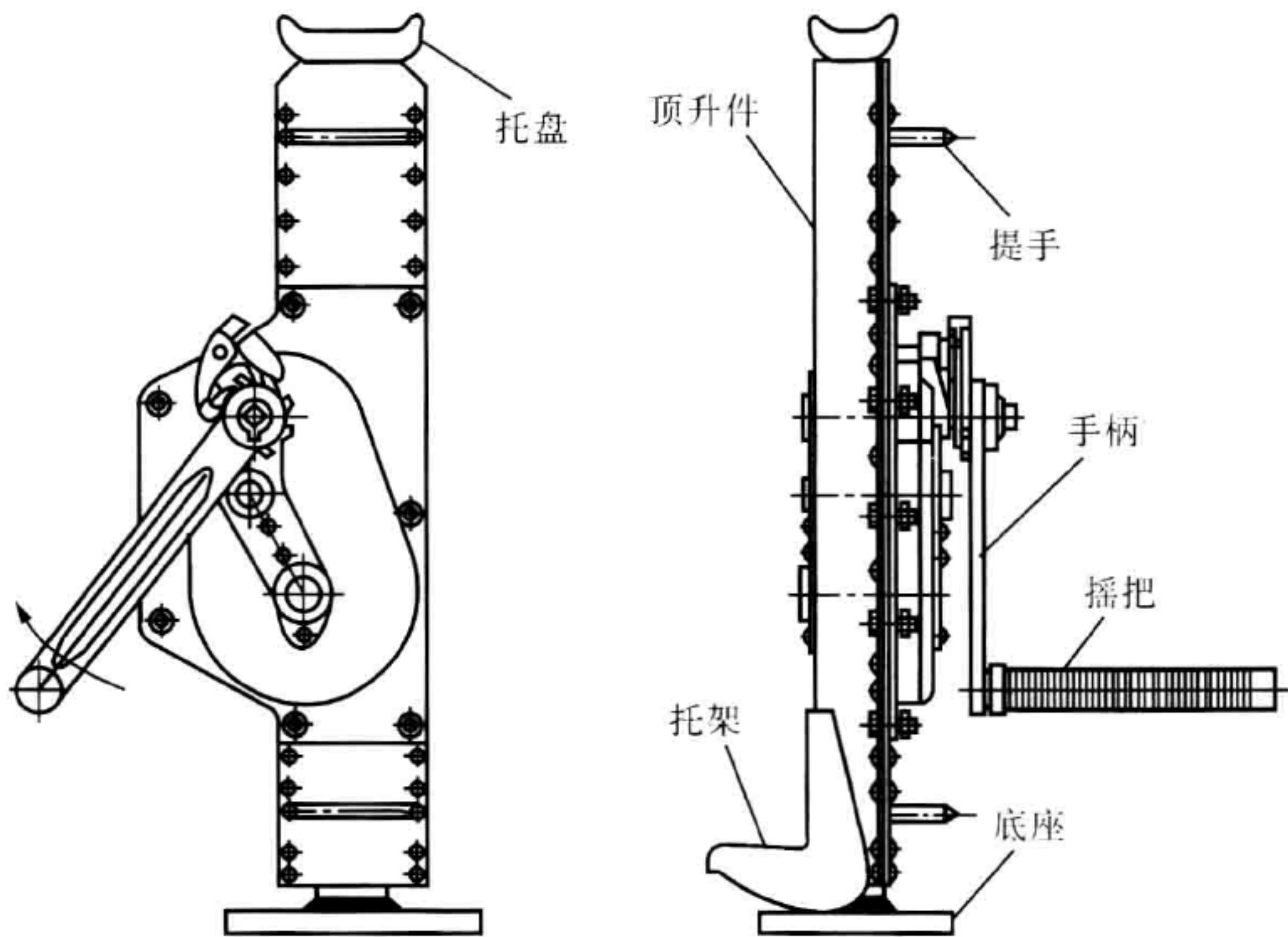
1. 齿条千斤顶

齿条千斤顶用齿条传动顶举物体，并可用钩脚起重较低位置的重物，常用于铁道、桥梁、建筑、运输及机械安装等场合。



a. 手摇式

图 20 - 1



b. 手扳式
图 20 - 1 (续)

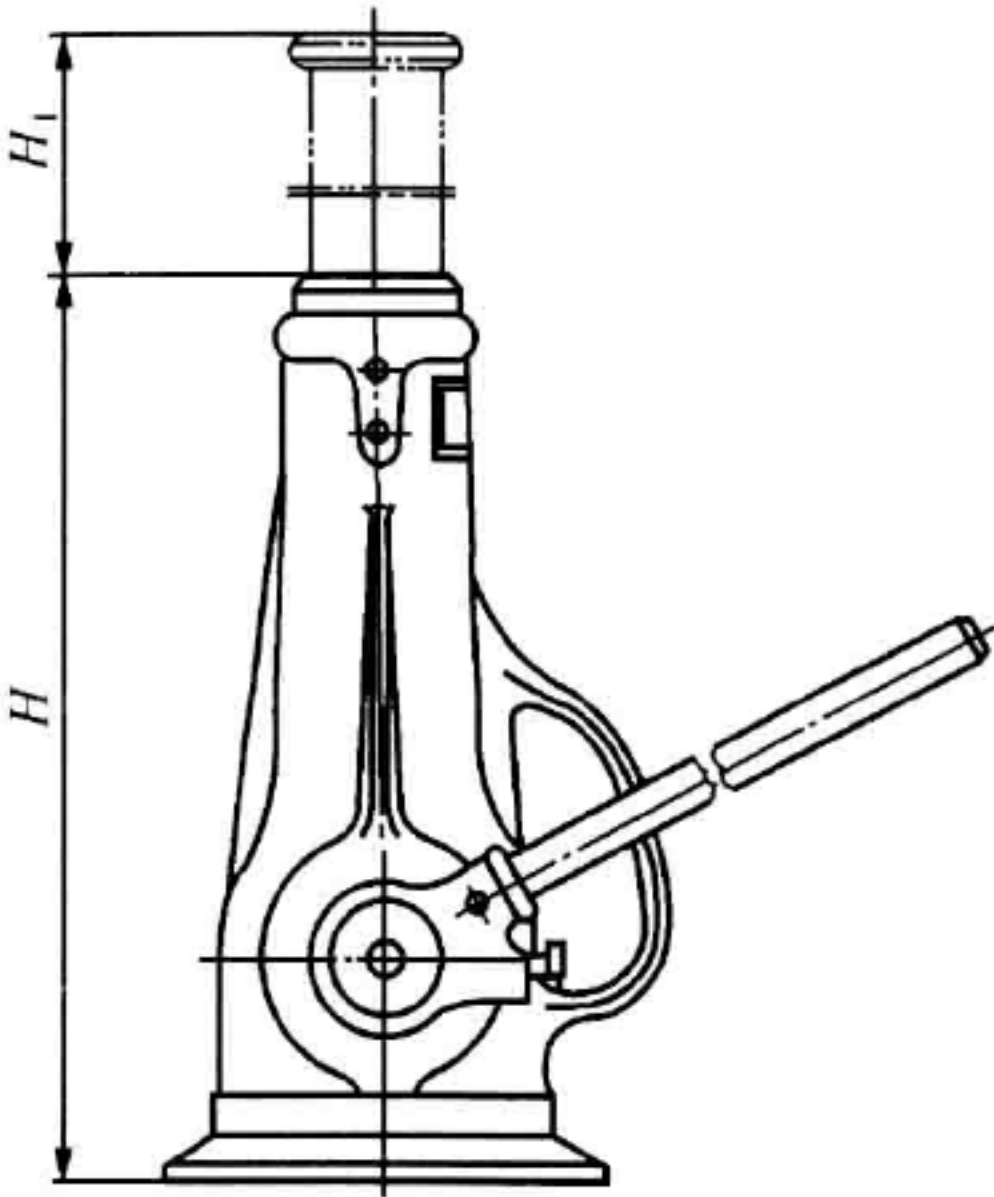
表 20 - 1 齿条千斤顶的参数 (JB/T 11101—2011)

额定起重量/t	额定辅助起重量/t	行程/mm	手柄 (扳手) 力 (max) /N
1.6	1.6	350	280
3.2	3.2	350	280
5	5	300	280
10	10	300	560
16	11.2	320	640
20	14	320	640

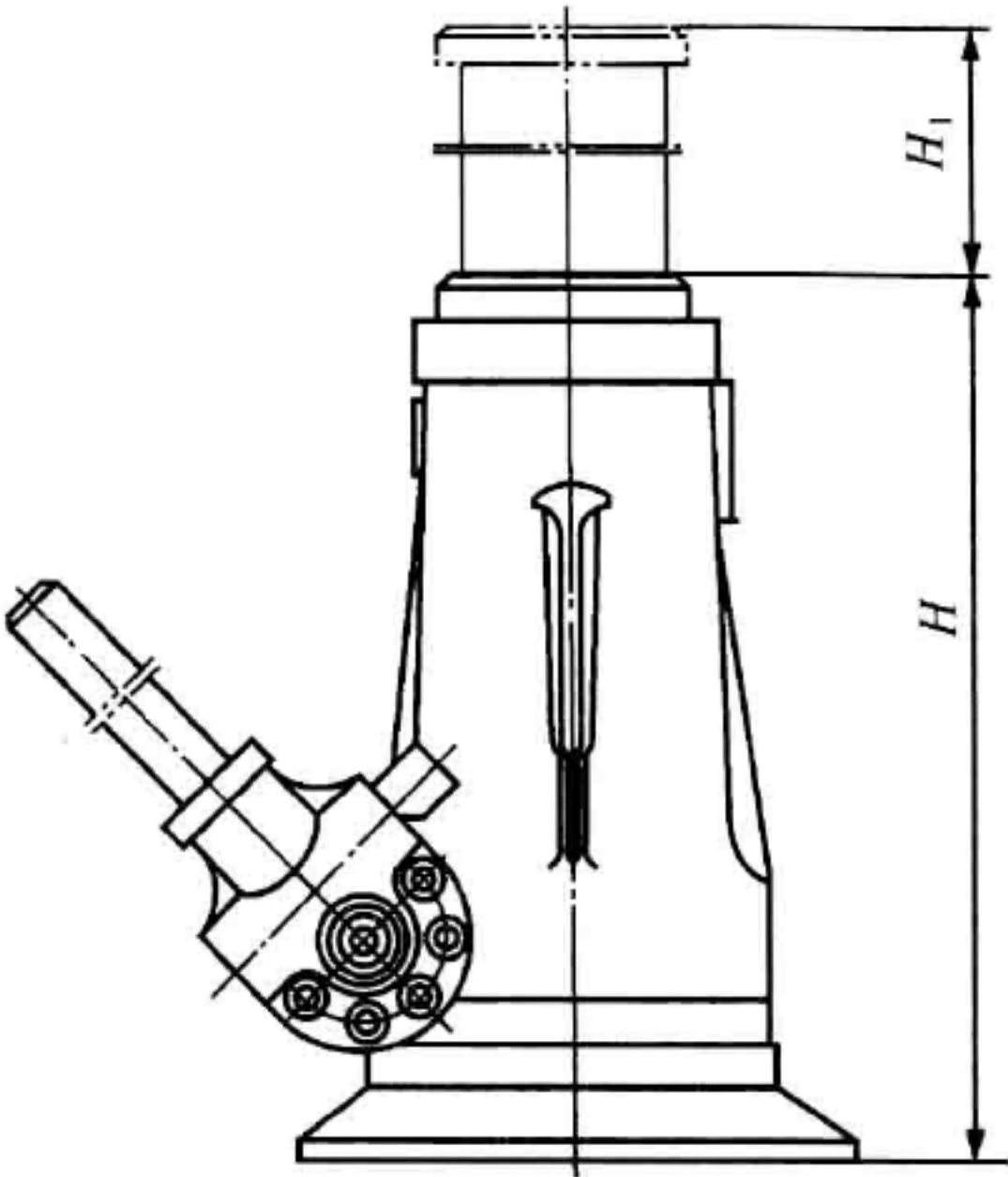
注：基本参数超出本表规定时，由供需双方协商在订货合同中约定。

2. 螺旋千斤顶

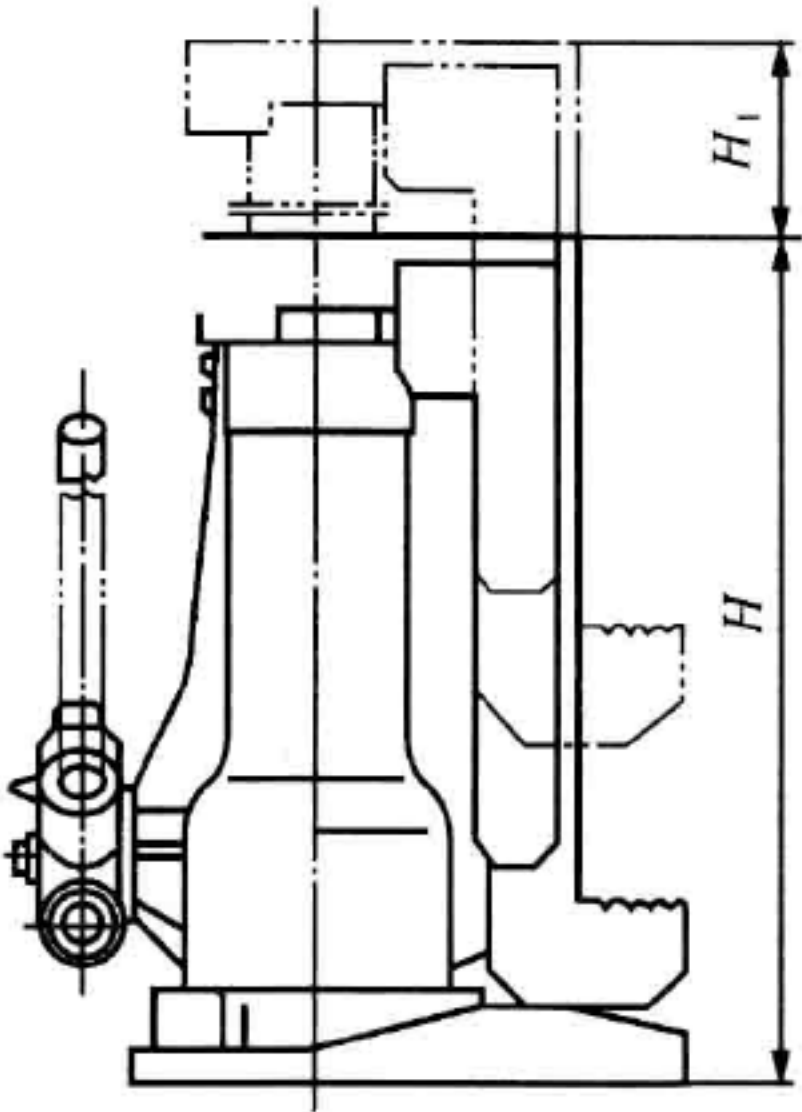
螺旋千斤顶一般用于修理及安装等行业，作为起重或顶压机件的工具。



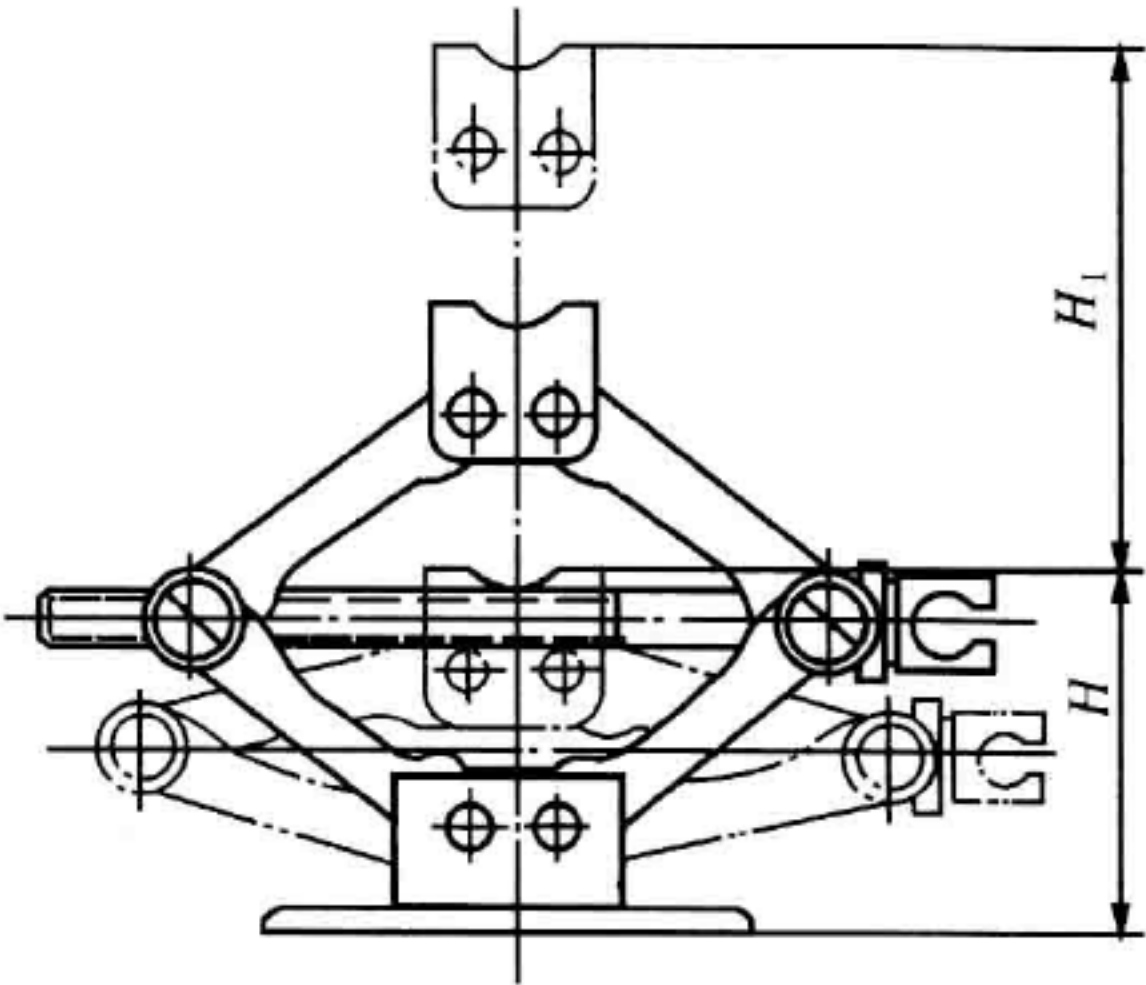
a. 普通式



b. 蜗杆式



c. 钩式



d. 剪式

图 20 - 2

表 20 -2 螺旋千斤顶的参数（JB/T 2592—2008）

型号	额定起重量/t	最低高度 $H/\text{mm} \leq$	起升高度 $H_1/\text{mm} \geq$	手柄作用力 /N \leq	手柄长度 /mm \approx	自重/kg \approx
QLJ0.5	0.5	110	180	120	150	2.5
QLJ1	1					3
QLJ1.6	1.6			200	200	4.8
QL2	2	170	180	80	300	5
QL3.2	3.2	200	110	100	500	6
QLD3.2	3.2	160	50			5
QL5	5	250	130	160	600	7.5
QLD5	5	180	65			7
QLg5	5	270	130			11
QL8	8	260	140	200	800	10
QL10	10	280	150	250	800	11
QLD10	10	200	75			10
QLg10	10	310	130			15
QL16	16	320	180	400	1000	17
QLD16	16	225	90			15
QLG16	16	445	200			19
QLg16	16	370	180			20
QL20	20	325	180	500	1000	18
QLG20	20	445	300			20
QL32	32	395	200	650	1400	27
QLD32	32	320	180			24
QL50	50	452	250	510	1000	56
QLD50	50	330	150			52
QL100	100	455	200	600	1500	86

注：型号中字母 QL 表示普通型螺旋千斤顶，G 表示高型，D 表示低型，Z 表示自落式（带有快速下降机构），g 表示钩式，J 表示剪式。钩式螺旋千斤顶顶部承载能力为额定起重量，钩部承载能力为额定起重量的一半。剪式螺旋千斤顶在额定起重量下的有效起升高度是指自起重高度的中央位置到最高位置；手柄长度为回转半径；额定起重量是指承载面位于起重高度一半以上位置时的承载能力。产品自重不包括手柄重量。表中 QLZ50、QLg36 是暂时保留产品型号。

3. 油压千斤顶

油压千斤顶用于修理及安装行业，做起重或顶压机件的工具。

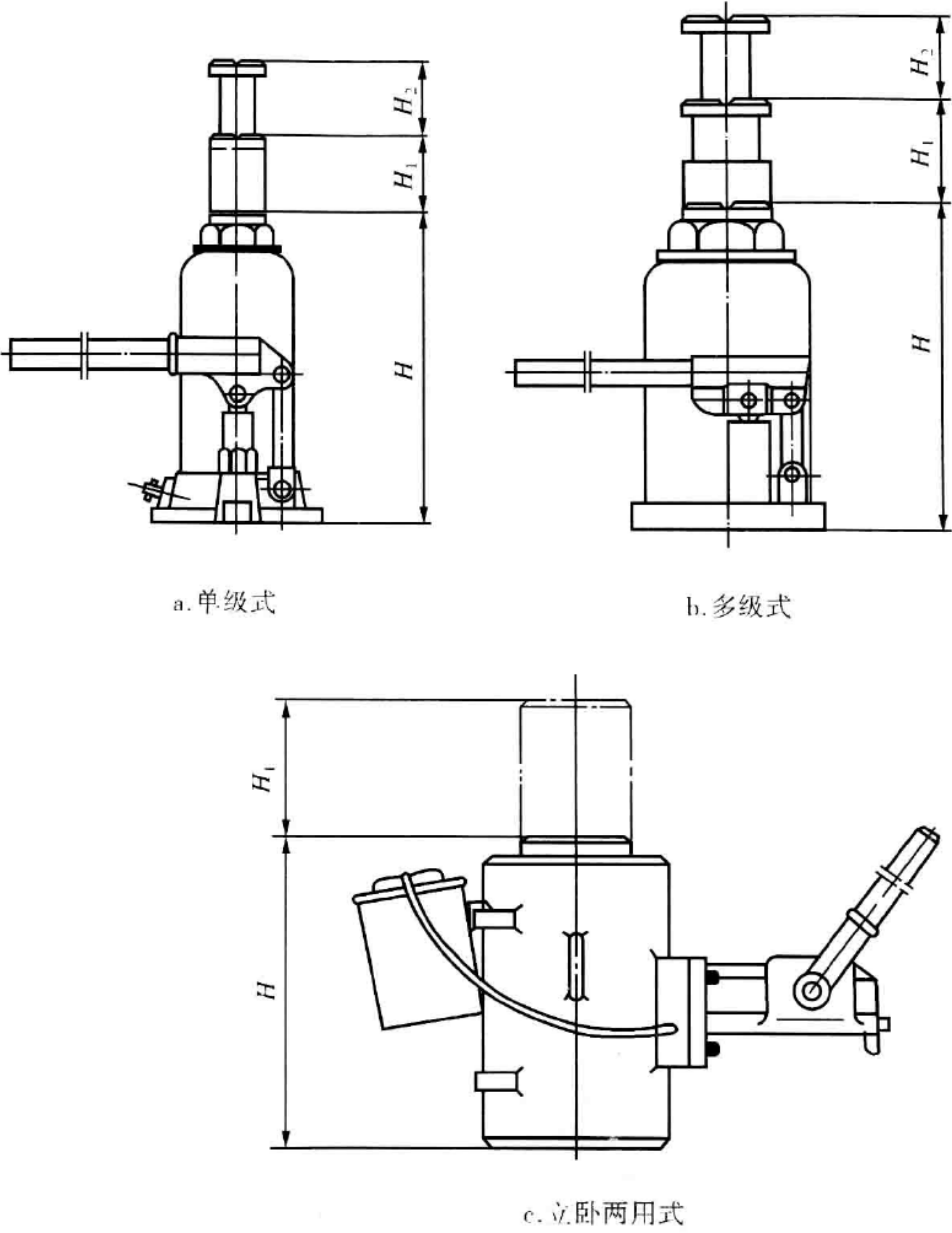


图 20 - 3

表 20 - 3 油压千斤顶的推荐参数 (JB/T 2104—2002)

型号	额定起重量 G_n/t	最低高度 $H/mm \leq$	起重高度 $H_1/mm \geq$	调整高度 $H_2/mm \geq$
QYL2	2	158	90	60
QYL3	3	195	125	
QYL5	5	232	160	
	5	200	125	
QYL8	8	236	160	
QYL10	10	240		
QYL12	12	245		
QYL16	16	250		
QYL20	20	280	180	—
QYL32	32	285		
QYL50	50	300		
QYL70	70	320		
QW100	100	360	200	—
QW200	200	400		
QW320	300	450		

4. 分离式油压千斤顶

分离式油压千斤顶可与各种 BZ70 型超高压电动油泵站配合，用于大型机械运输、机车车辆以及工矿、船舶、市政工程等。

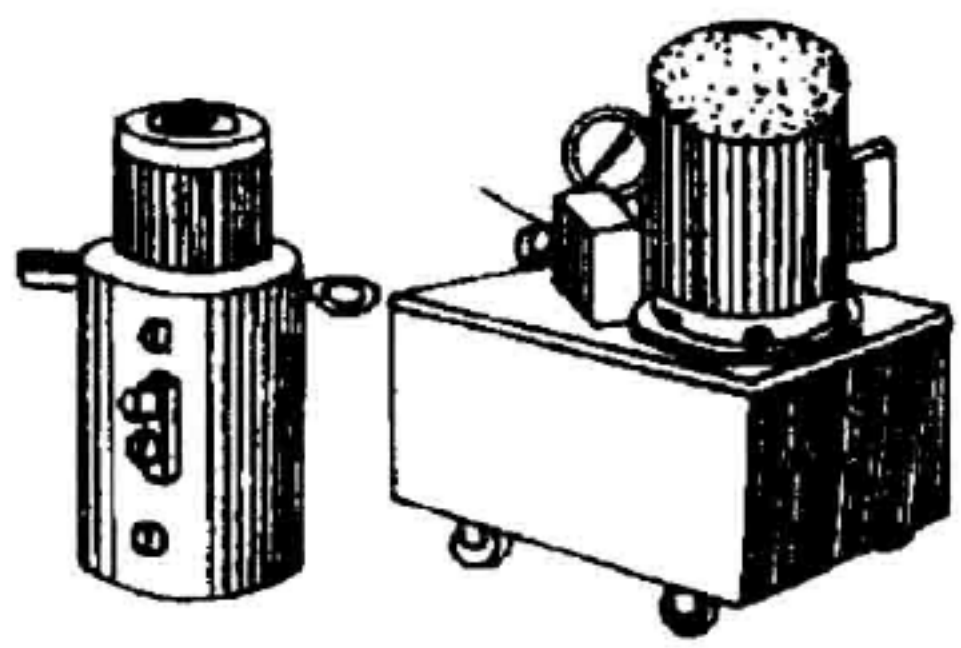


图 20 - 4

表 20-4 分离式油压千斤顶的参数

型号	起重量 /t	起重高 度/mm	最低高度 /mm	油缸外径 /mm	油缸内径 /mm	活塞杆 外径/mm	自重 /kg
QF5012	50	25	70	140	100	70	25
QF5016		160	305				28
QF5020		200	345				32
QF100-12	100	125	300	180	140	100	48
QF100-16		160	335				54
QF100-20		200	375				60
QF200-12	200	125	310	250	200	150	92
QF200-16		160	245				103
QF200-20		200	385				114
QF320-20	320	200	410	320	250	180	211
QF500-20	500	200	465	400	320	250	390
QF630-20	630	200	517	480	360	280	630

5. 滚轮卧式千斤顶

滚轮卧式千斤顶装有万向轮，用于起重或顶升，为可移动式液压起重工具。

表 20-5 滚轮卧式千斤顶的参数

型号	起重量 /t	最低高度 /mm	最高高度 /mm	自重/kg	外形尺寸/mm
QLZ2-A	4~21	145	480	29	643×335×170
QLZ2-B	4~21	130	510	35	682×432×165
QLZ2-C	4~21	130	490	40	725×350×160
QLQ2	2	130	390	19	660×250×150
QL1.8	1.8	135	365	11	470×225×140
LYQ2	2	144	385	13.8	535×225×160
LZD3	3	140	540	48	697×350×280
LZ5	5	160	560	105	1418×379×307
LZ10	10	170	570	155	1559×471×371

6. 分离式液压起顶机

分离式液压起顶机除用于一般起重外，配上附件，可以进行侧顶、横顶、倒顶以及拉、压、扩张和夹紧等，广泛用于机械设备、车辆、建筑等的维修及安装。

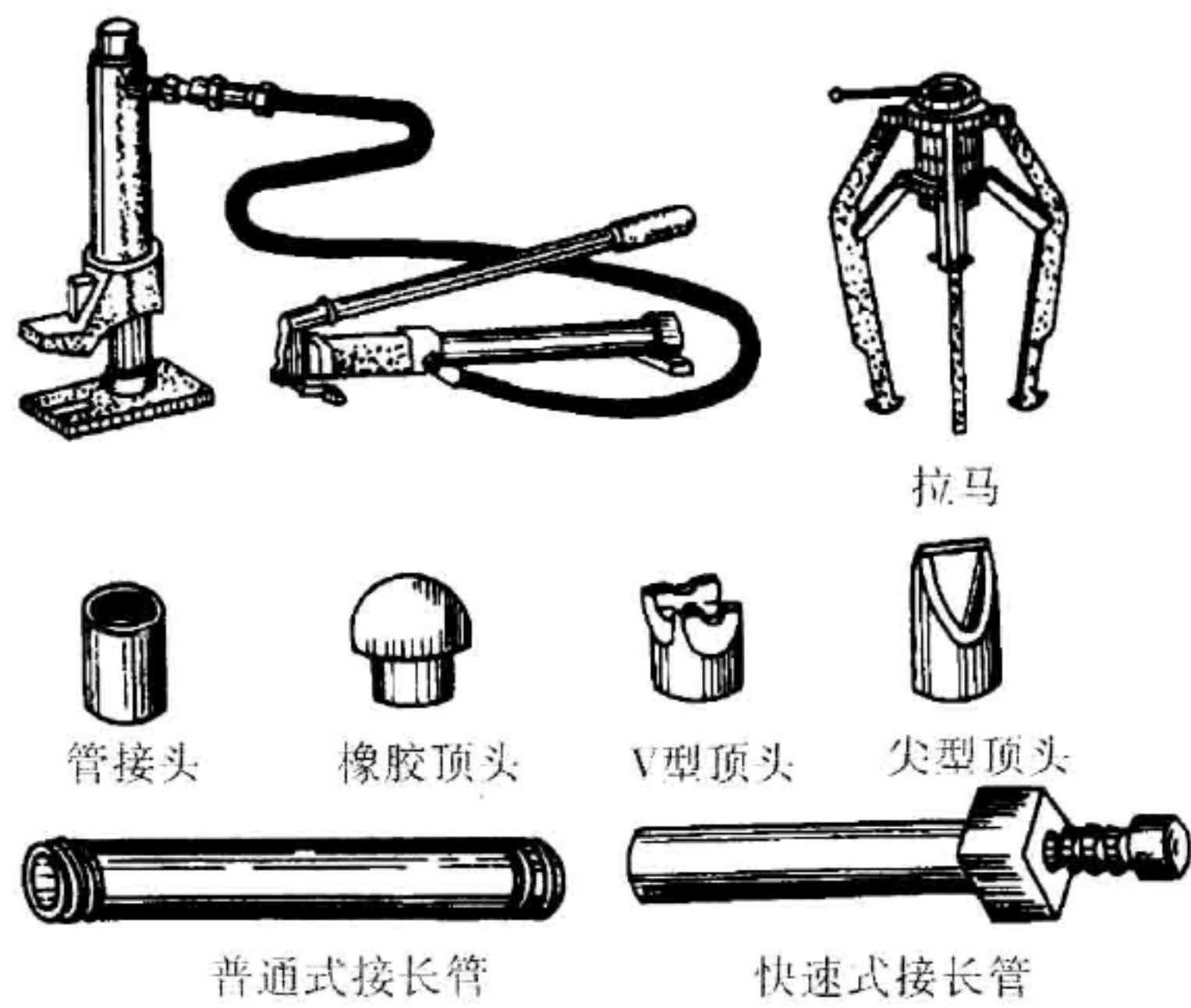


图 20 - 5

表 20 - 6 分离式液压起顶机的参数

型号	额定起重量 /t	起重板最大受力/kN	活塞最大行程 /mm	最低高度 /mm	自重/kg
LQD3	3	—	60	120	5
LQD5	5	24.5	50, 100	290	12
LQD10	10	49	60, 125, 150	315	22
LQD20	20	—	100, 160, 200	160, 220, 260	30
LQD30	30	—	60, 125, 160	200, 265, 287	23
LQD50	50	—	80, 160	140, 220	35

表 20 - 7 拉马的参数

规格/t	三爪受力 /kN ≤	调节范围/ mm	外形尺寸/mm		质量/kg
			高	外径	
5	50	50 ~ 250	385	333	7
10	100	50 ~ 300	470	420	11

表 20 - 8 接长管及顶头的参数

附件名称		长度/mm	外径/mm
接长管	普通式	136, 260, 380, 600	42
	快速式	330	42
管接头		60	55

附件名称	总长/mm	外径/mm
橡胶顶头	81	82
V 型顶头	60	56
尖型顶头	106	52

注：各种附件上的连接螺纹均为 M42 × 1.5。

7. 车库用油压千斤顶

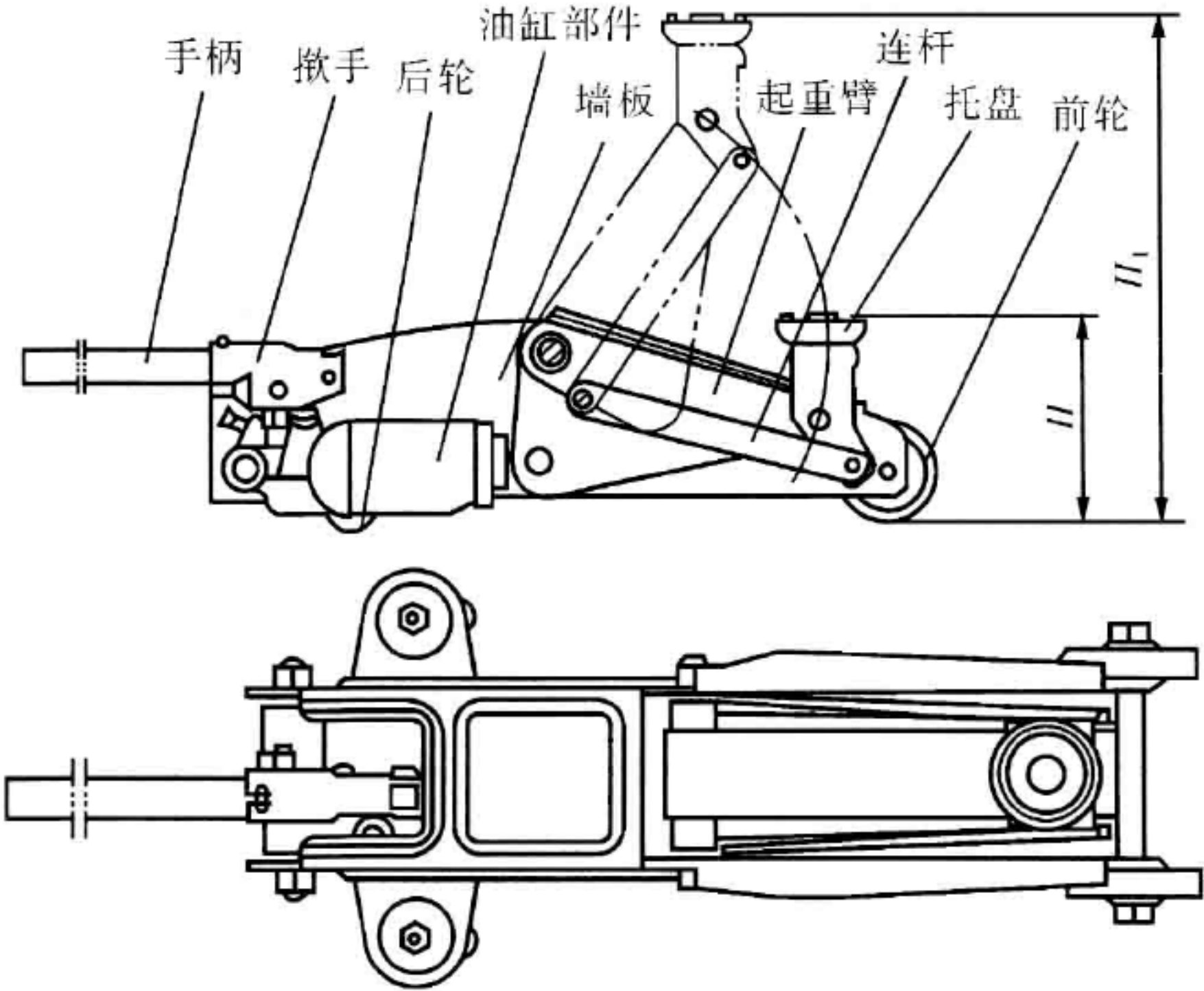


图 20 - 6

车库用油压千斤顶作为起重或顶升工具，用于汽车、拖拉机等车辆的维修或各种机械设备的制造、安装。

表 20 - 9 车库用油压千斤顶的参数（JB/T 5315—2008）

额定起重 量/t	最低高度 /mm	起升高度 /mm	额定起重 量/t	最低高度 /mm	起升高度 /mm
1	140	200	5	160	400
1.25		250	6.3	170	400
1.6		220, 260	8		400
2		275, 350	10		400, 450
2.5		285, 350	12.5	210	400
3.2	160	350, 400	16		430
4		400	20		430

8. 车库用液压千斤顶

车库用液压千斤顶除用于一般起重外，配上附件，可以进行侧顶、横顶、倒顶以及拉、压、扩张和夹紧等，广泛用于机械设备、车辆、建筑等的维修及安装。

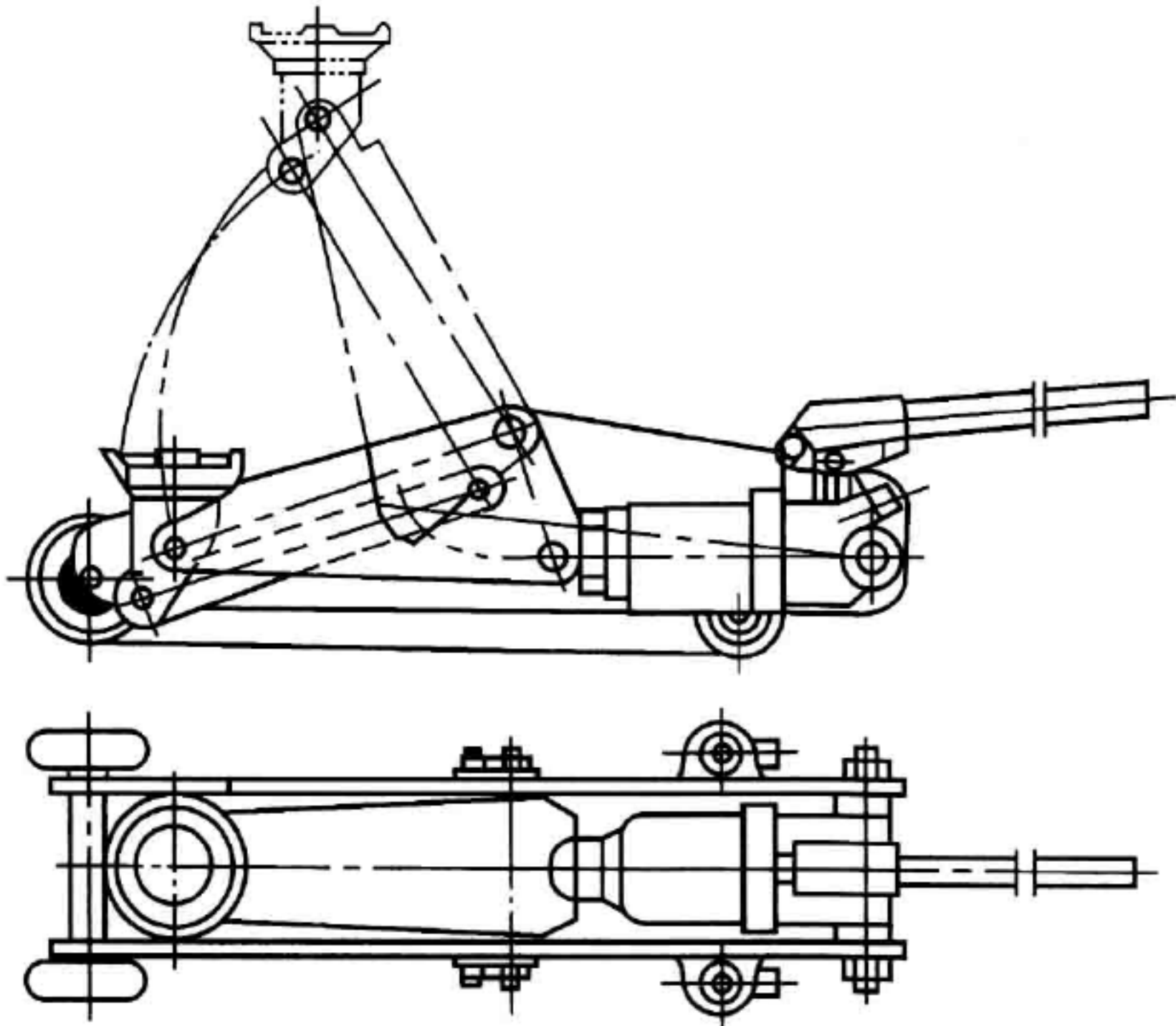


图 20 - 7

表 20 - 10 车库用液压千斤顶的规格

起顶机 型号	额定起重 量/t	活塞最大行程 /mm	最低高度 /mm	质量/kg
LQD3	3	60	120	5
LQD5	5	50, 100	290	12
LQD10	10	60, 125, 150	315	22
LQD20	20	100, 160, 200	160, 220, 260	30
LQD30	30	60, 125, 160	200, 265, 287	23
LQD50	50	80, 160	140, 220	35

20.2 葫芦

1. 手拉葫芦

手拉葫芦是一种使用简易、携带方便的手动起重机械，广泛用于工矿企业、仓库、码头、建筑工地等无电源场所及流动性作业。

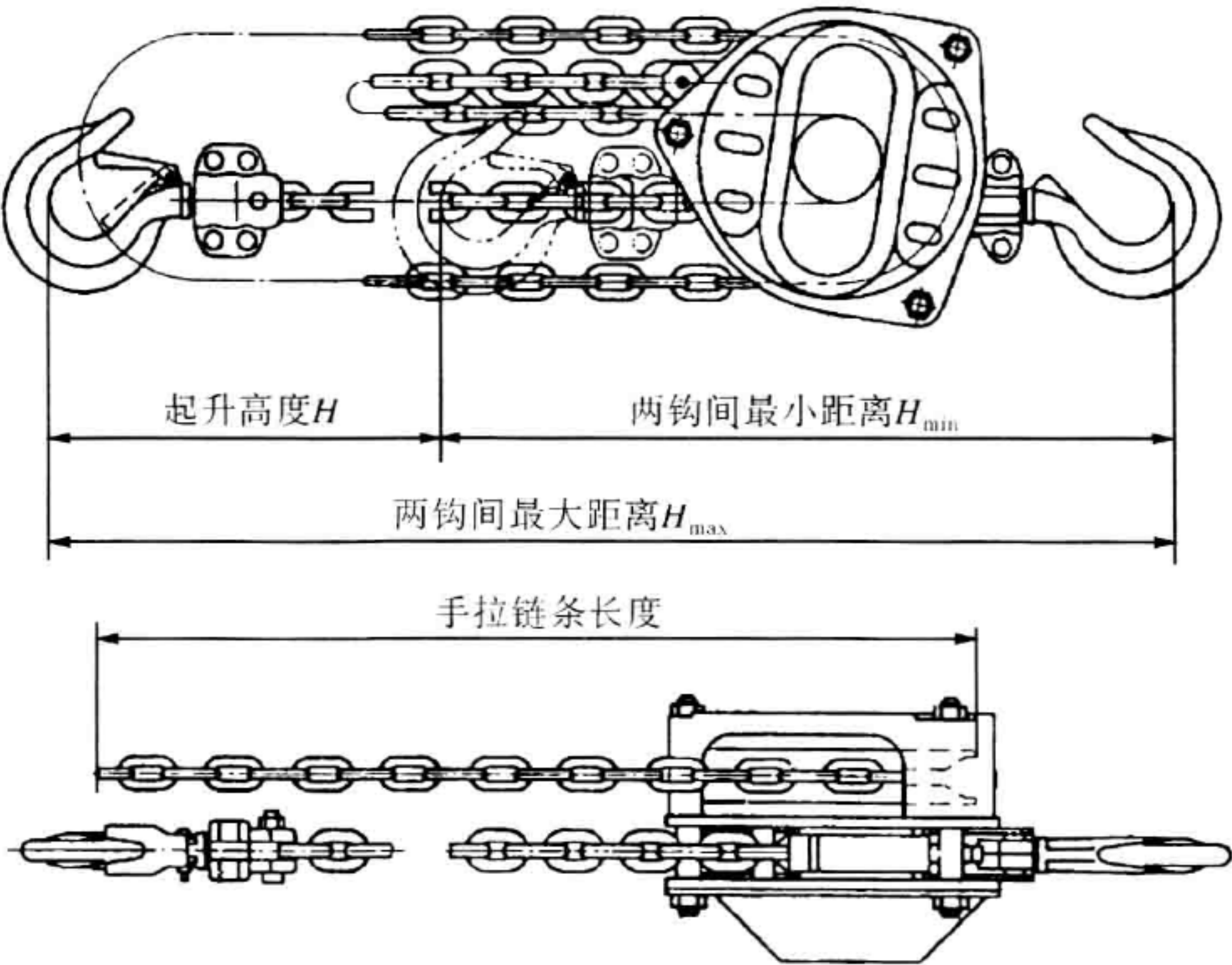


图 20 - 8

表 20 - 11 手拉葫芦的参数 (JB/T 7334—2007)

额定起重量/t	工作级别	标准起升高度/m	两钩间最小距离 H_{\min} /mm		标准手拉链条长度/m	自重/kg ≤	
			Z 级	Q 级		Z 级	Q 级
0.5	Z 级, Q 级	2.5	330	350	2.5	11	14
1			360	400		14	17
1.6			430	460		19	23
2			500	530		25	30
2.5			530	600		33	37
3.2	Z 级	3	580	700	3	38	45
5			700	850		50	70
8			850	1000		70	90
10			950	1200		95	130
16			1200	—		150	—
20			1350	—		250	—
32			1600	—		400	—
40			2000	—		550	—

2. 环链手扳葫芦

手扳葫芦用于提升重物、牵引重物或张紧索绳等,适用于无电源场所及流动性作业。

表 20 - 12 环链手扳葫芦的参数 (JB/T 7335—2007)

额定起重量/t	0.25	0.5	0.8	1	1.6	2	3.2	5	6.3	9
标准起升高度/m	1	1.5								
两钩间最小距离 H_{\min} /mm	250	300	350	380	400	450	500	600	700	800
手扳力/N	200 ~ 550									
自重/kg ≤	3	5	8	10	12	15	21	30	32	48

注:手扳力是指提升额定起重量时距离扳手端部 50mm 处所施加的扳动力。

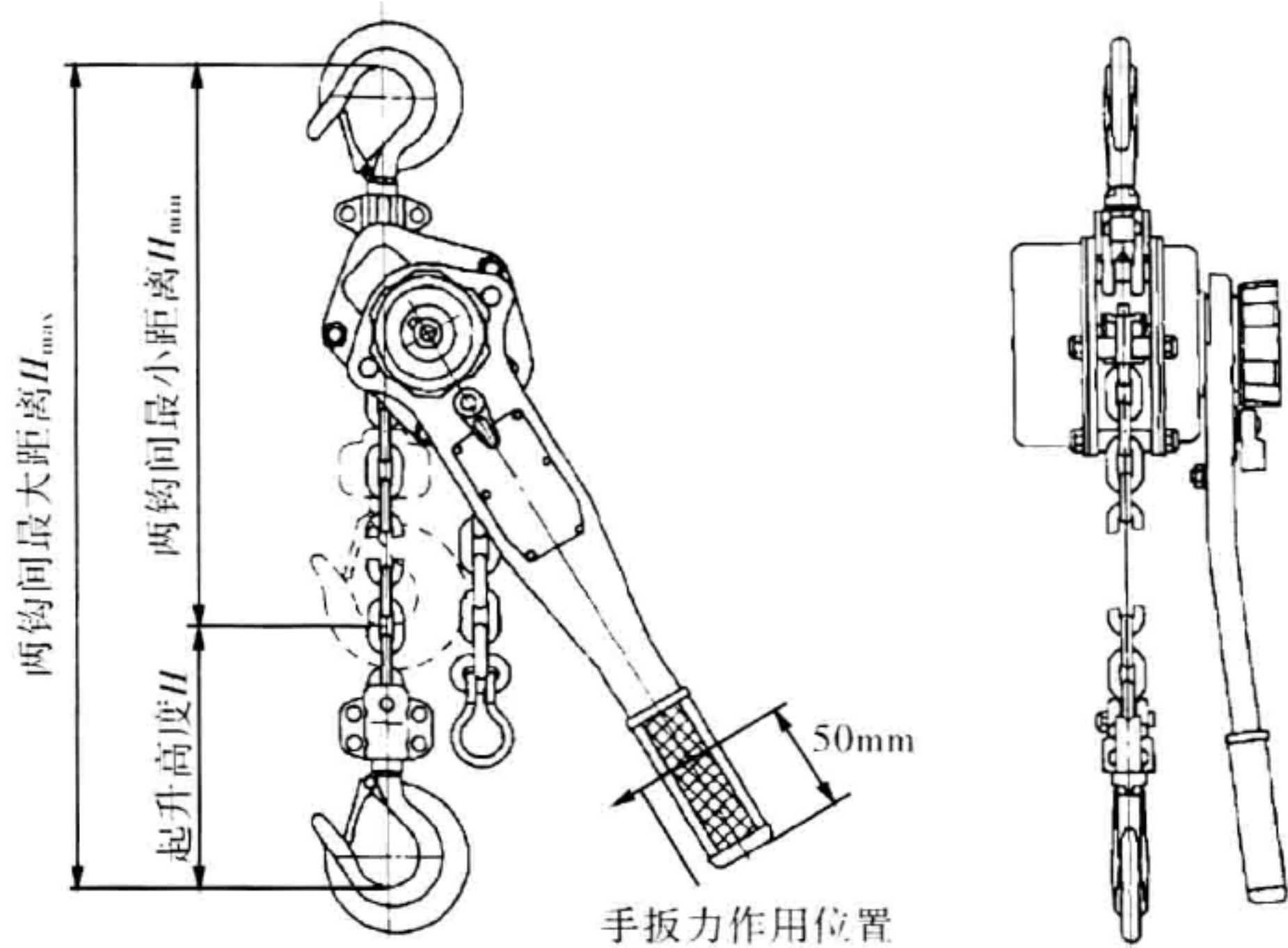


图 20 - 9

20.3 其他起重件

1. 起重滑车

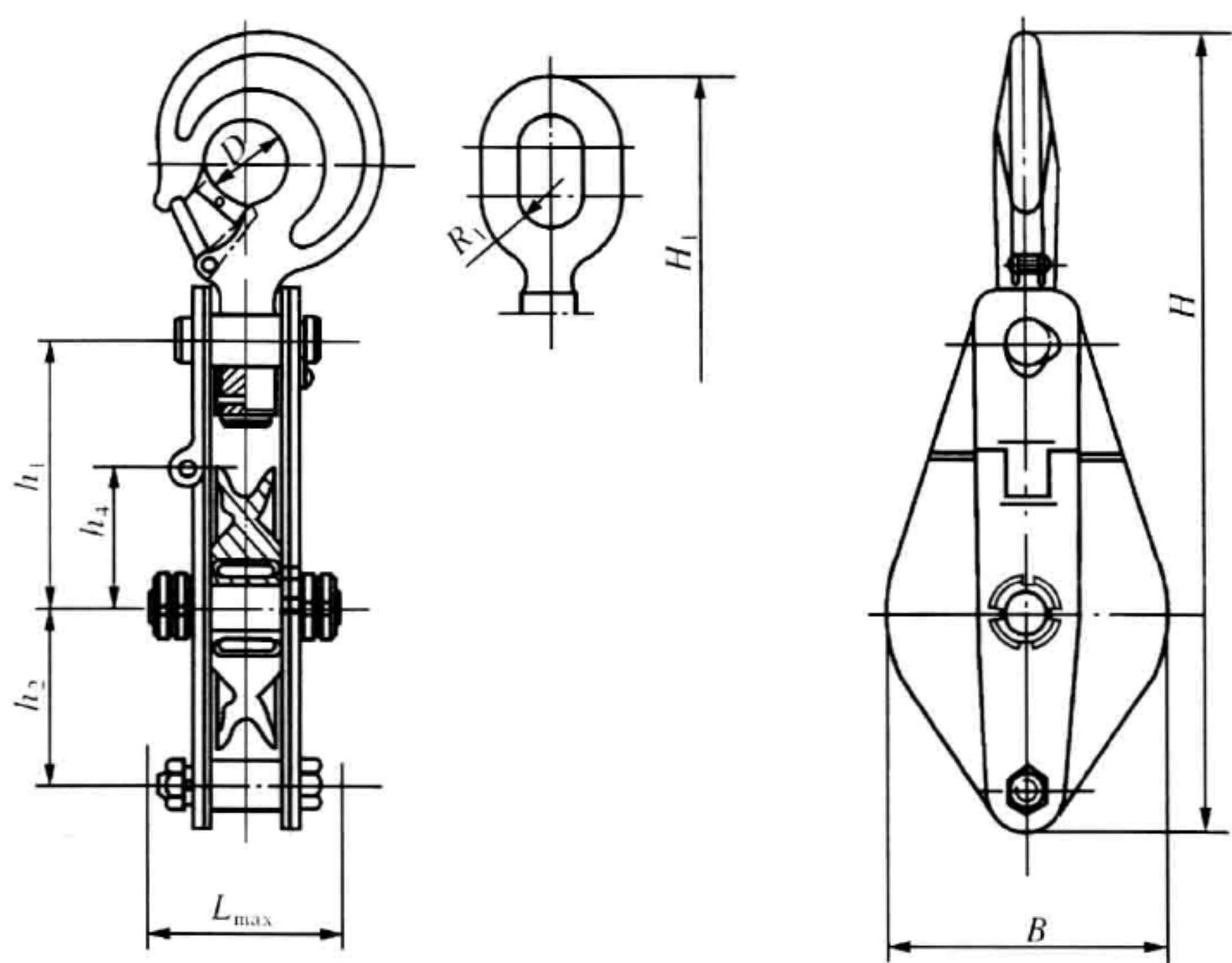
起重滑车用于吊放笨重物体，一般均与绞车配套使用。

表 20 - 13 HQ 系列起重滑车的参数 (JB/T 9007. 1—1999)

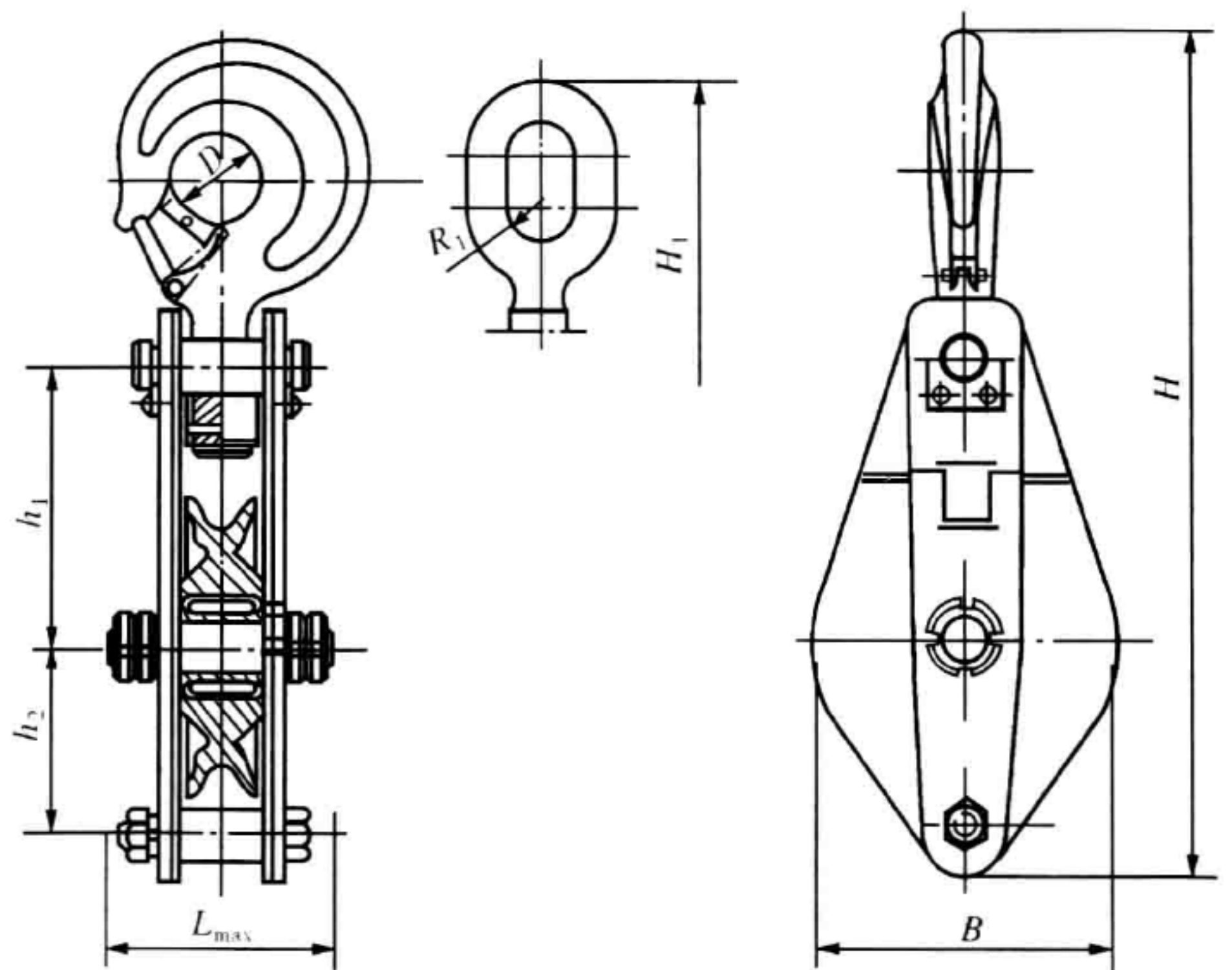
品种	型式			型号	
				型式代号	额定起重量/t
单轮	开口	滚针轴承	吊钩型	HQGZK1 -	0.32,0.5,1,2,3.2,5,8,10
			链环型	HQLZK1 -	0.32,0.5,1,2,3.2,5,8,10
		滑动轴承	吊钩型	HQGK1 -	0.32,0.5,1,2,3.2,5,8,10,16,20
			链环型	HQLK1 -	0.32,0.5,1,2,3.2,5,8,10,16,20
	闭口	滚针轴承	吊钩型	HQGZ1 -	0.32,0.5,1,2,3.2,5,8,10
			链环型	HQLZ1 -	0.32,0.5,1,2,3.2,5,8,10

续表

品种	型式			型号	
				型式代号	额定起重量/t
单轮	闭口	滑动 轴承	吊钩型	HQG1 -	0.32, 0.5, 1, 2, 3.2, 5, 8, 10, 16, 20
			链环型	HQL1 -	0.32, 0.5, 1, 2, 3.2, 5, 8, 10, 16, 20
			吊环型	HQD1 -	1, 2, 3.2, 5, 8, 10
双轮	开口	滑动 轴承	吊钩型	HQGK2 -	1, 2, 3.2, 5, 8, 10
			链环型	HQLK2 -	1, 2, 3.2, 5, 8, 10
	闭口		吊钩型	HQG2 -	1, 2, 3.2, 5, 8, 10, 16, 20
			链环型	HQL2 -	1, 2, 3.2, 5, 8, 10, 16, 20
			吊钩型	LQD2 -	1, 2, 3.2, 5, 8, 10, 16, 20, 32
三轮	闭口	滑动 轴承	吊钩型	HQG3 -	3.2, 5, 8, 10, 16, 20
			链环型	HQL3 -	3.2, 5, 8, 10, 16, 20
			吊环型	HQD3 -	3.2, 5, 8, 10, 16, 20, 32, 50
四轮	闭口	滑动 轴承	吊环型	HQD4 -	8, 10, 16, 20, 32, 50
五轮				HQD5 -	20, 32, 50, 80
六轮				HQD6 -	32, 50, 80, 100
八轮				HQD8 -	80, 100, 160, 200
十轮				HQD10 -	200, 250, 320

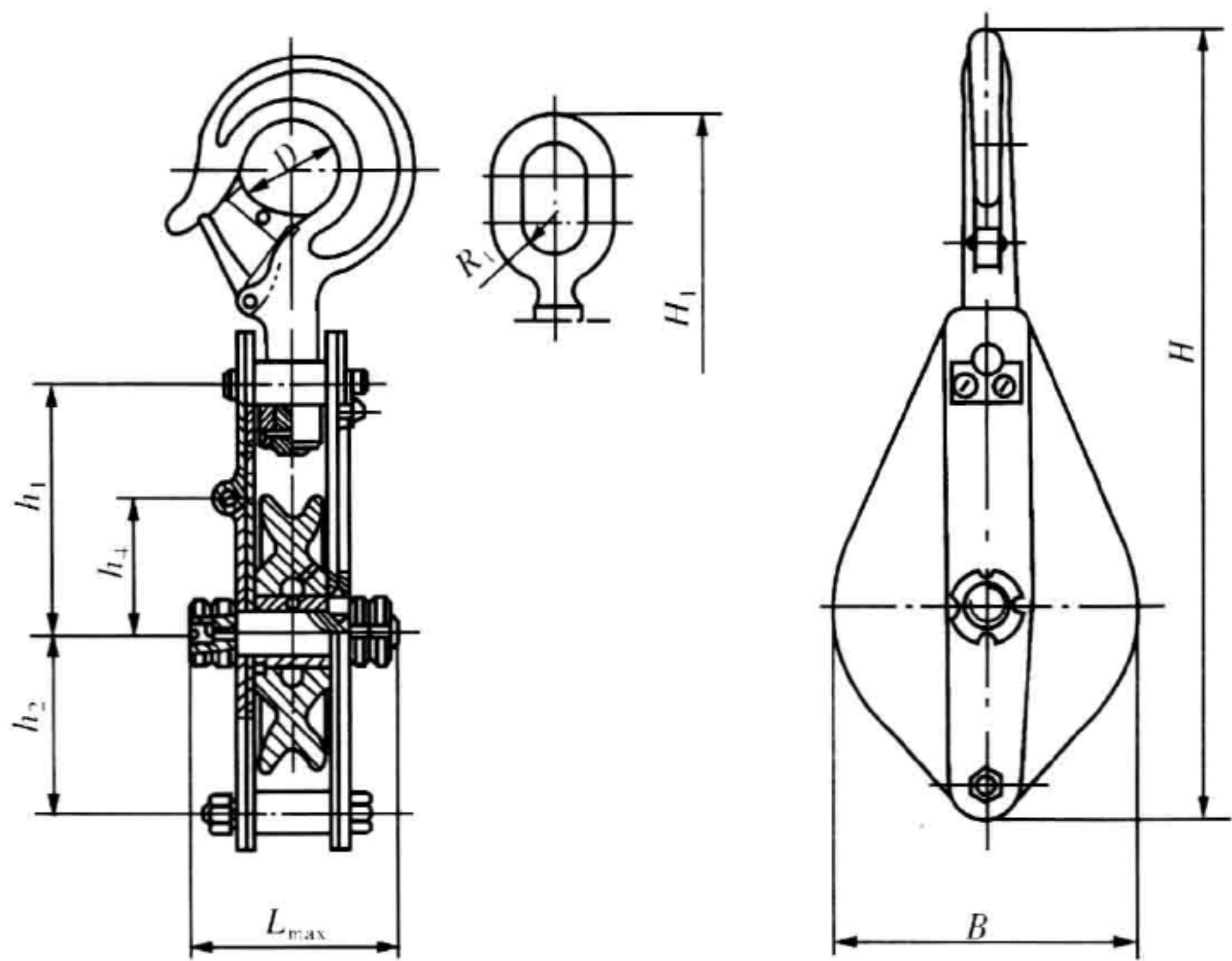


a.吊钩（链环）型带滚针轴承开口式单轮通用滑车

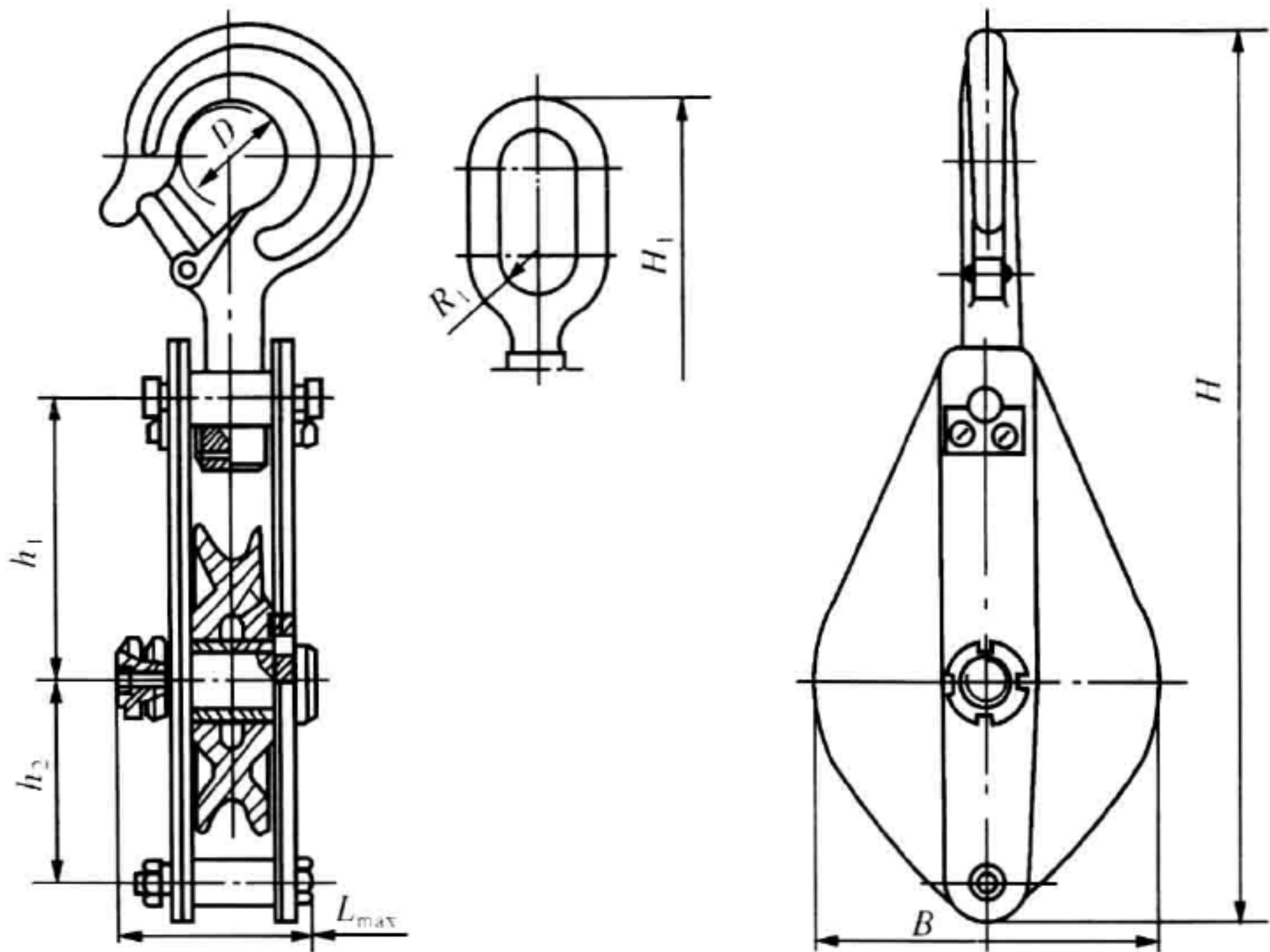


b.吊钩（链环）型带滚针轴承闭口式单轮通用滑车

图 20 - 10

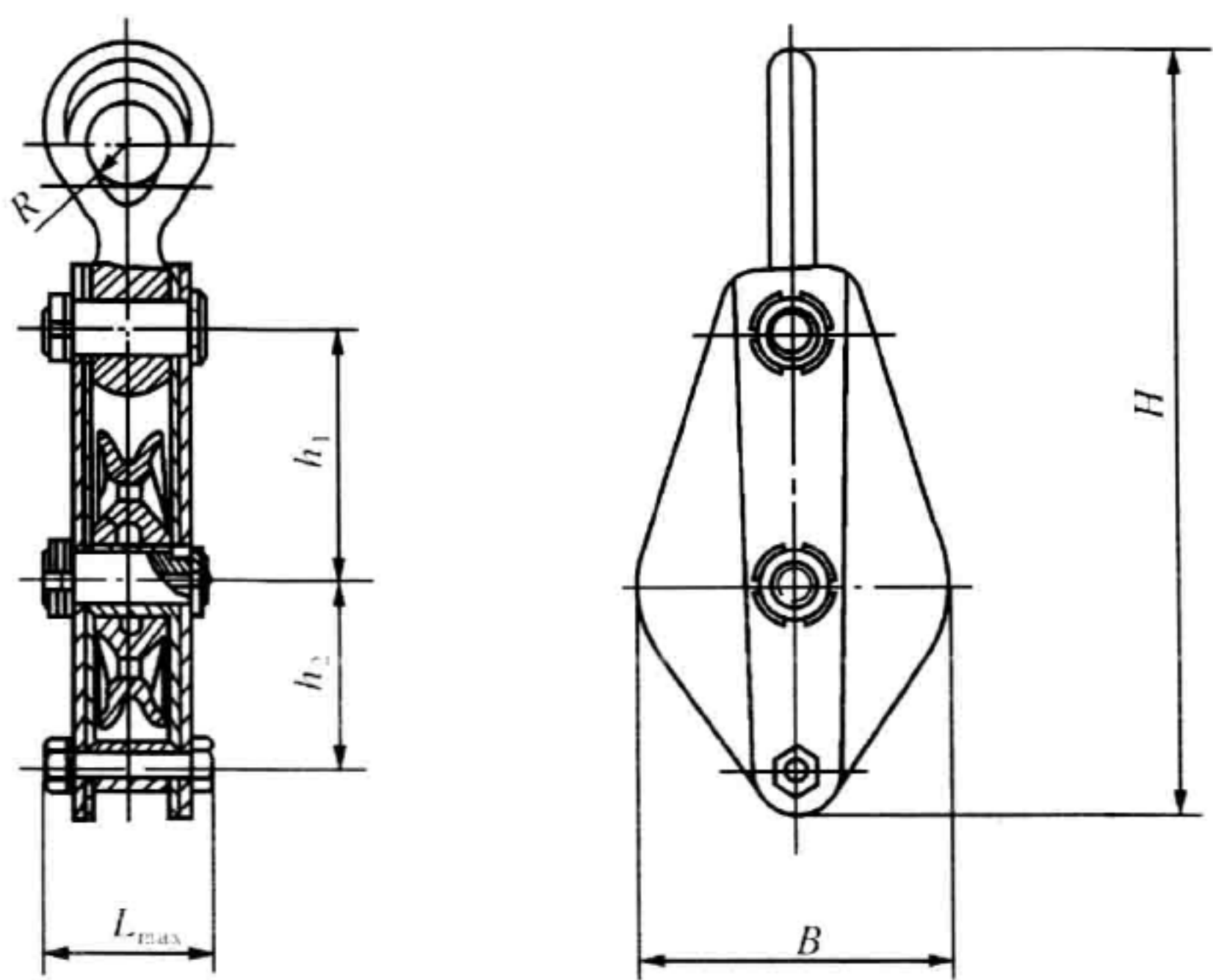


c.吊钩（链环）型带滑动轴承开口式单轮通用滑车

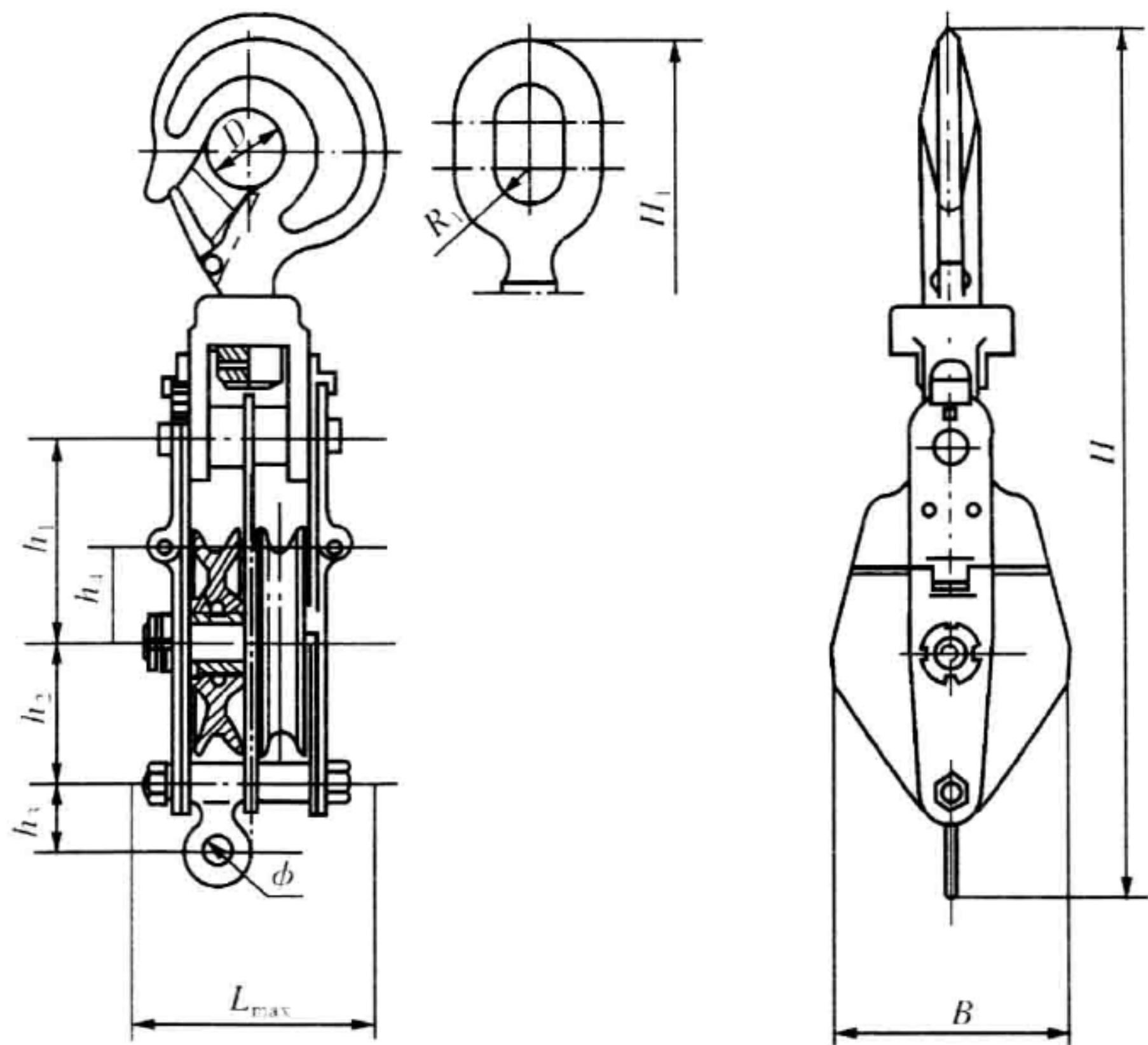


d.吊钩（链环）型带滑动轴承闭口式单轮通用滑车

图 20 - 10 （续）

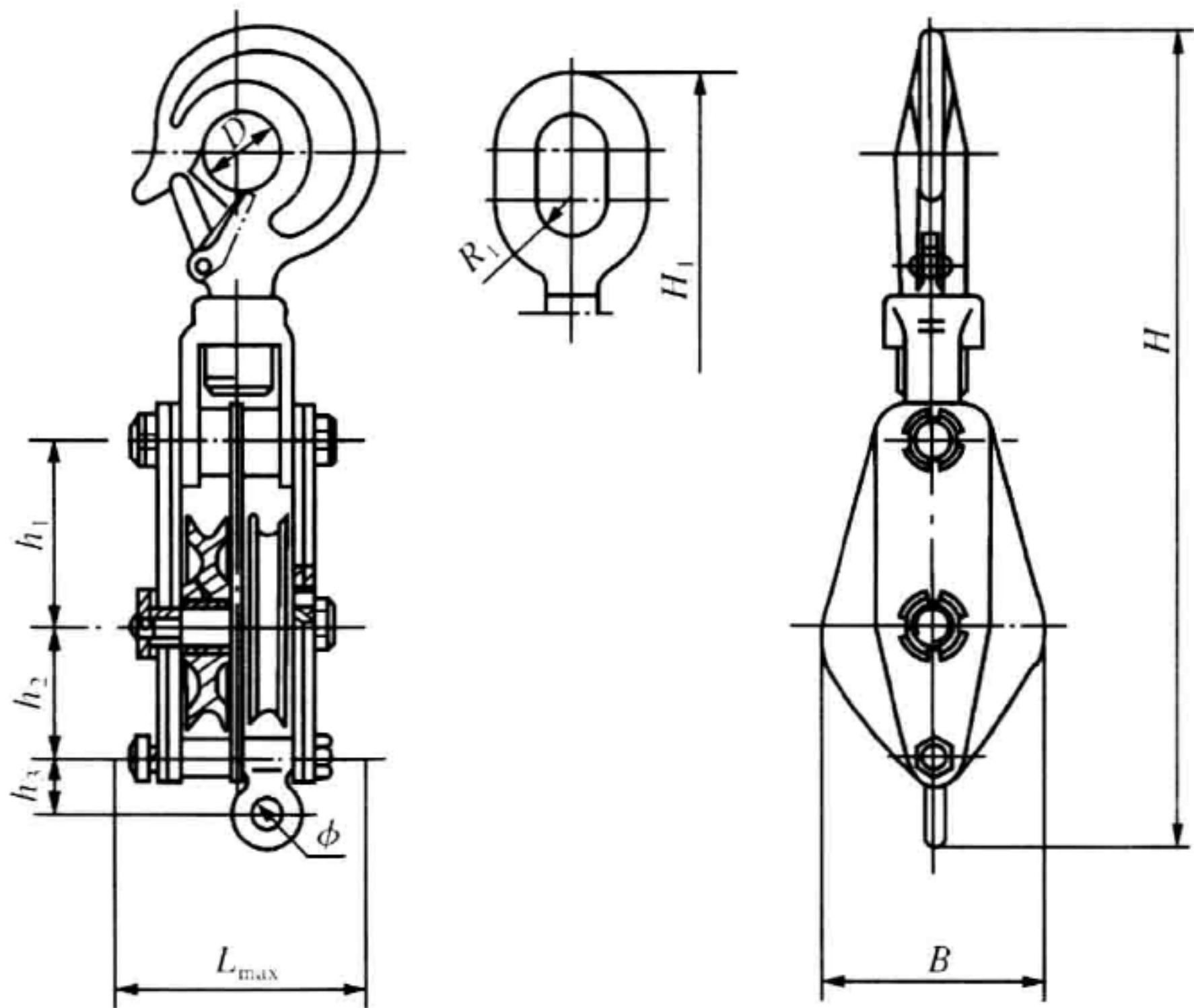


e.吊钩型带滑动轴承闭口式单轮通用滑车

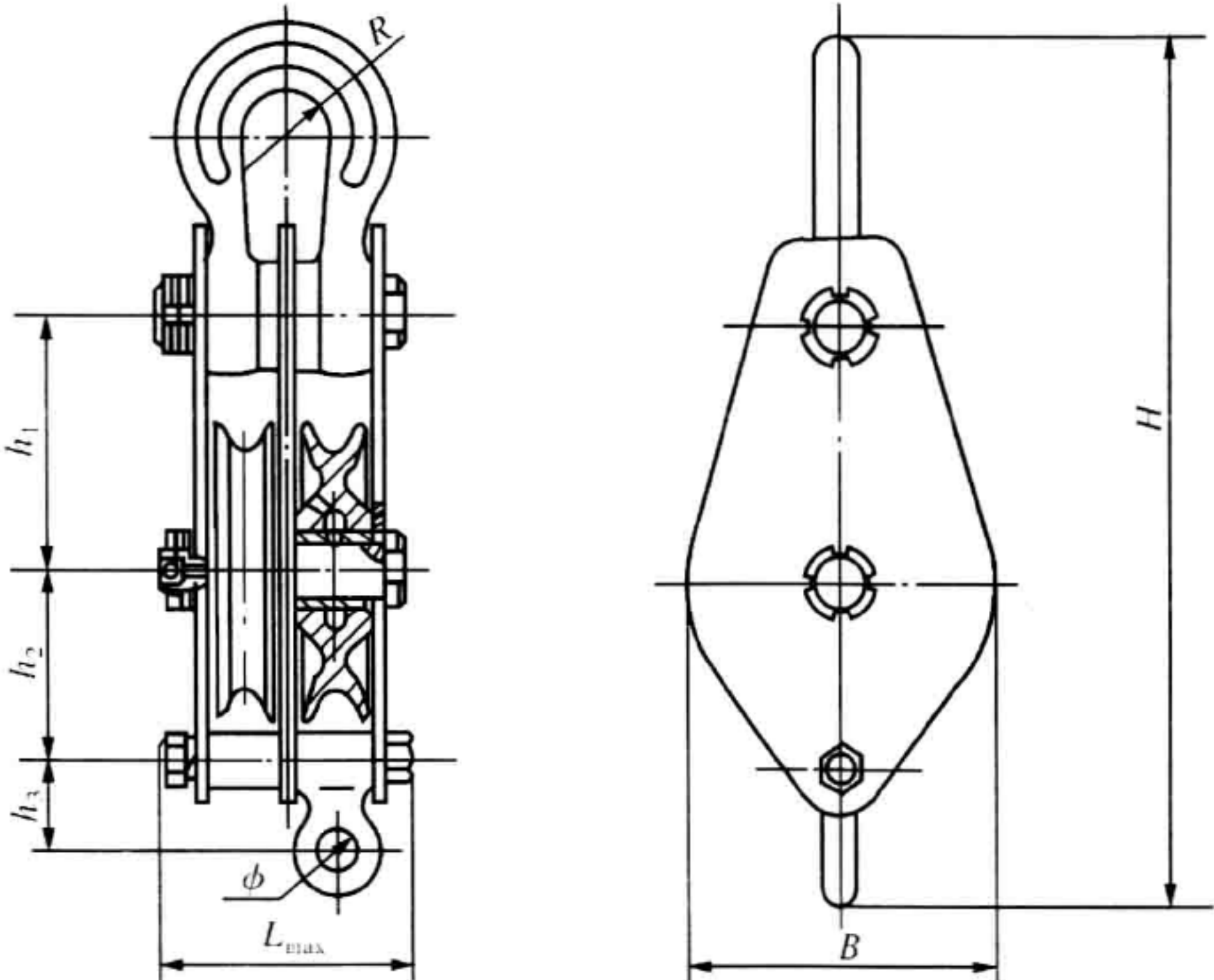


f.吊钩型带滑动轴承双开口式双轮通用滑车

图 20 - 10 (续)

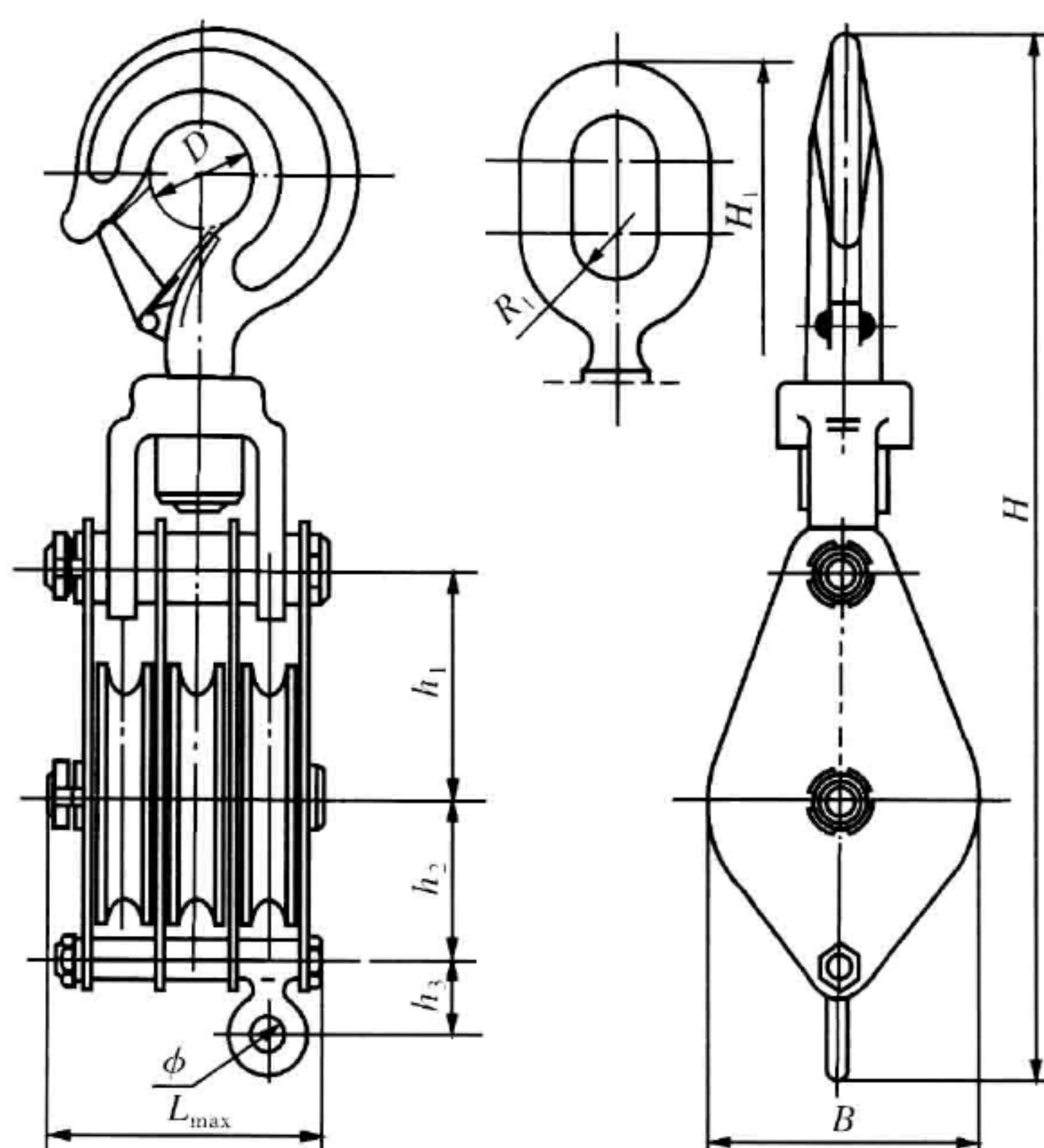


g.吊钩（链环）型带滑动轴承闭口式双轮通用滑车

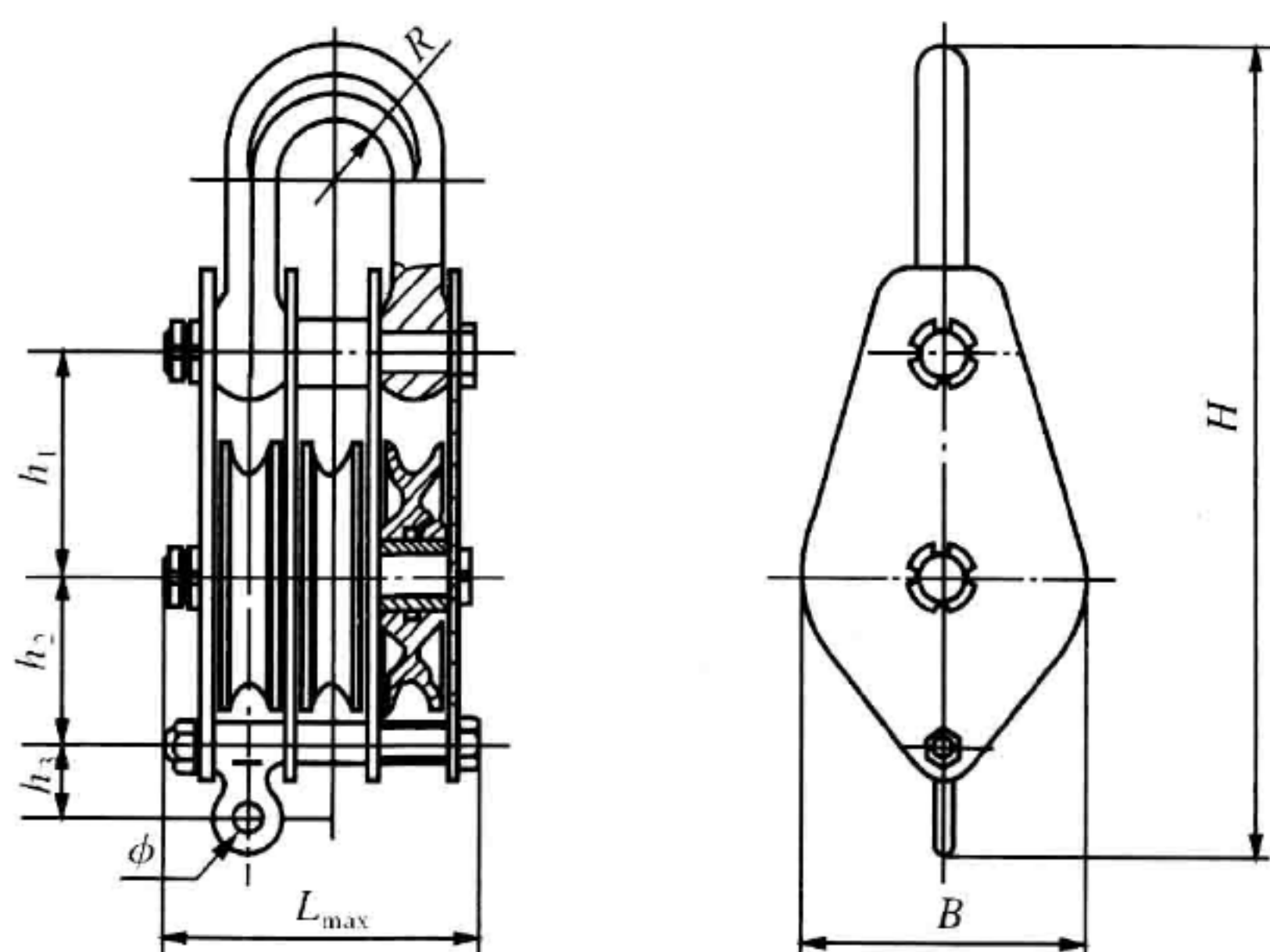


h.吊环型带滑动轴承闭口式双轮通用滑车

图 20 - 10 (续)

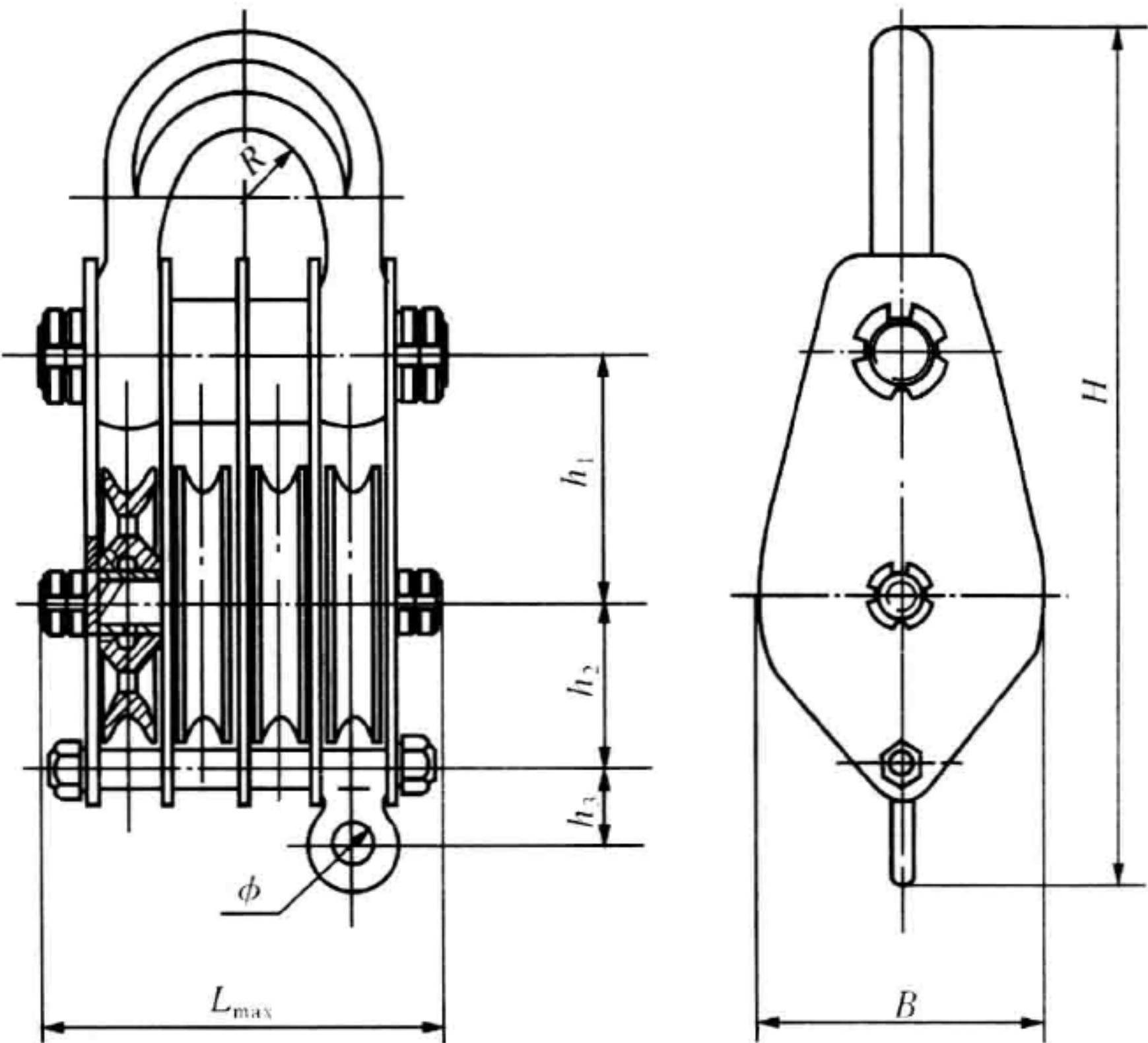


i. 吊钩(链环)型带滑动轴承闭口式三轮通用滑车

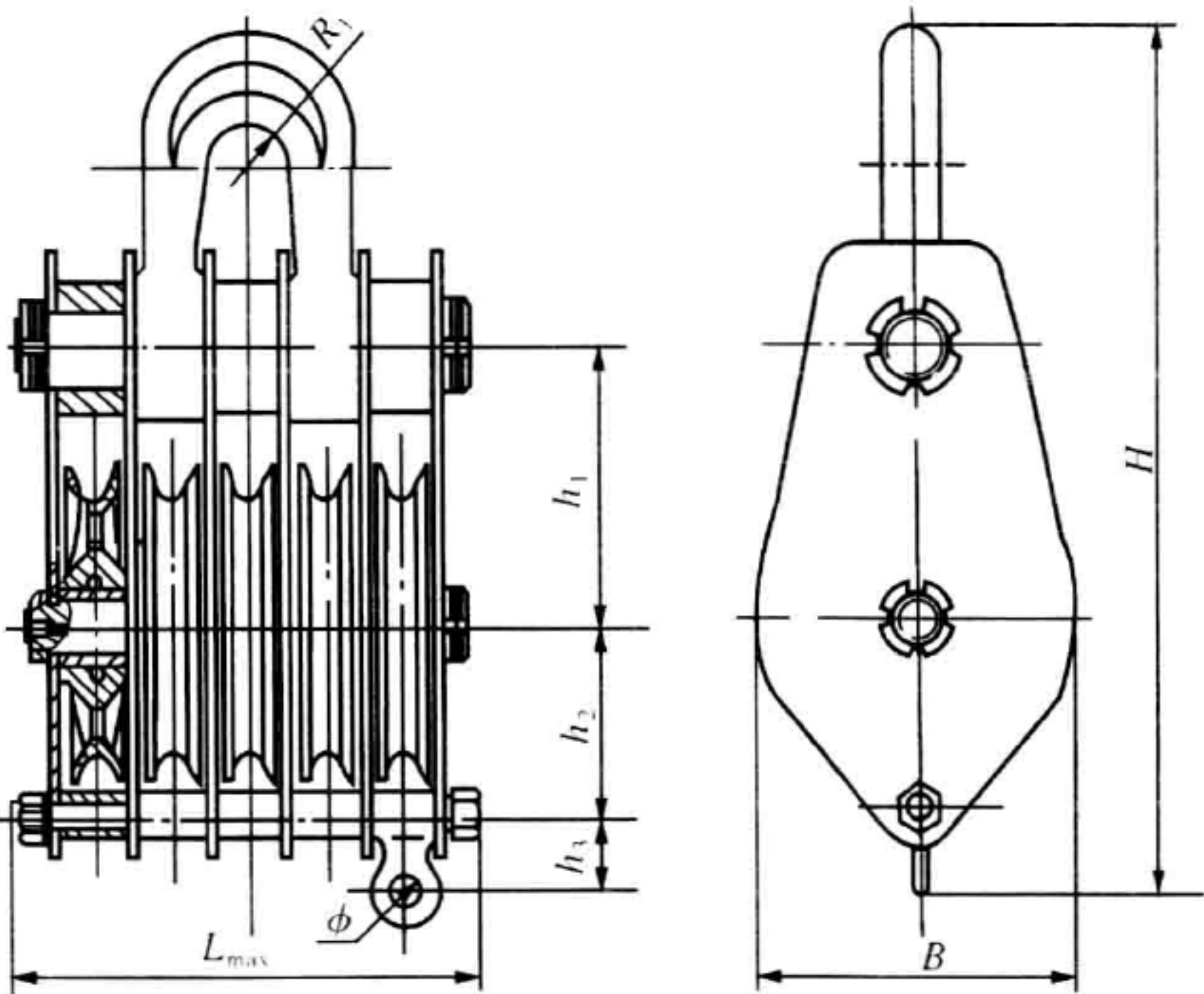


j. 吊环型带滑动轴承闭口式三轮通用滑车

图 20-10 (续)

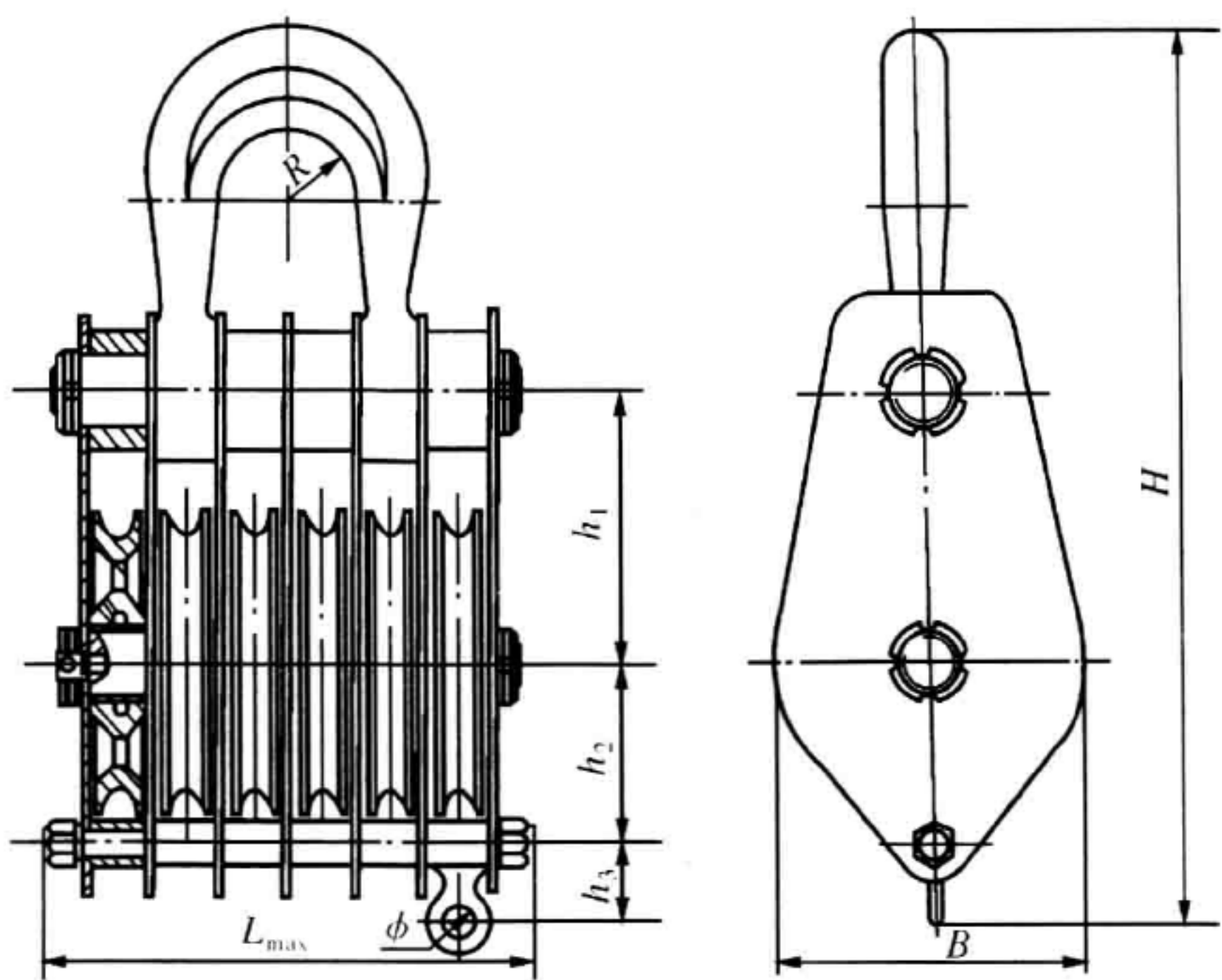


k.吊环型带滑动轴承闭口式四轮通用滑车

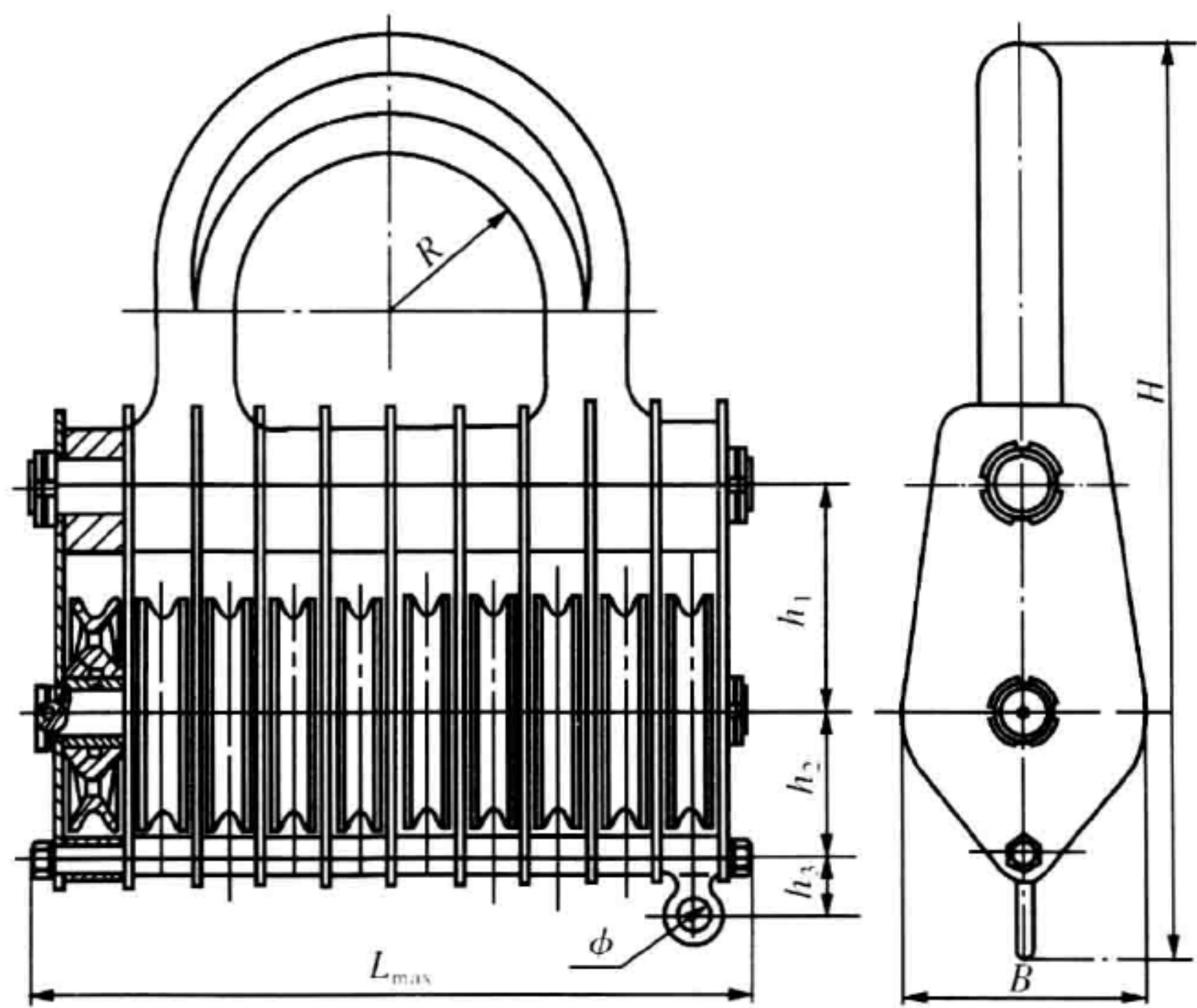


l.吊环型带滑动轴承闭口式五轮通用滑车

图 20 - 10 (续)

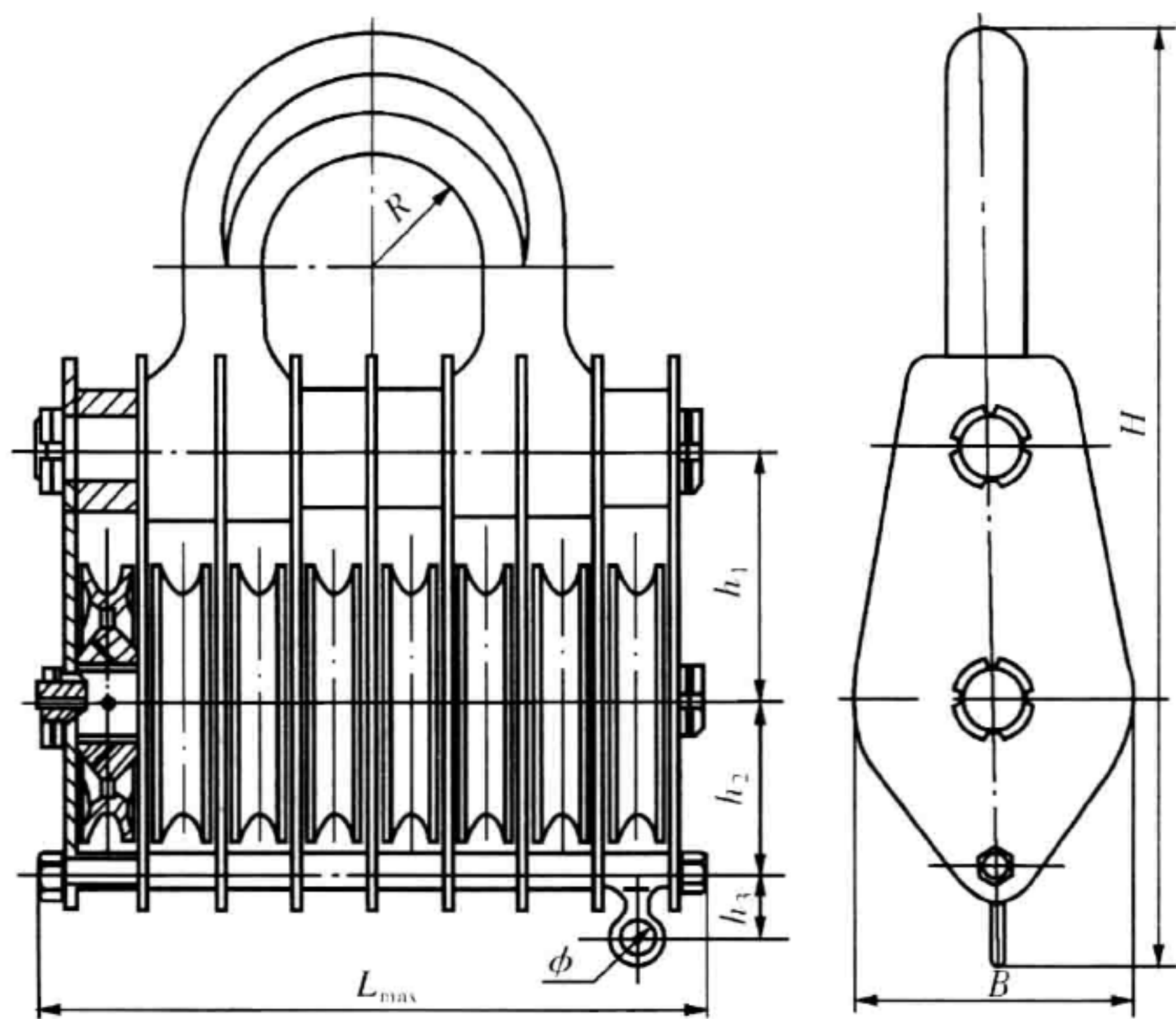


m.吊环型带滑动轴承闭口式六轮通用滑车



n.吊环型带滑动轴承闭口式八轮通用滑车

图 20 - 10 (续)



o.吊环型带滑动轴承闭口式十轮通用滑车

图 20-10 (续)

2. 钢丝绳用普通套环

套环是钢丝绳的固定连接附件，钢丝绳嵌在套环的凹槽内，形成环状，以保护钢丝绳使其弯曲部分受力时不易拆断。

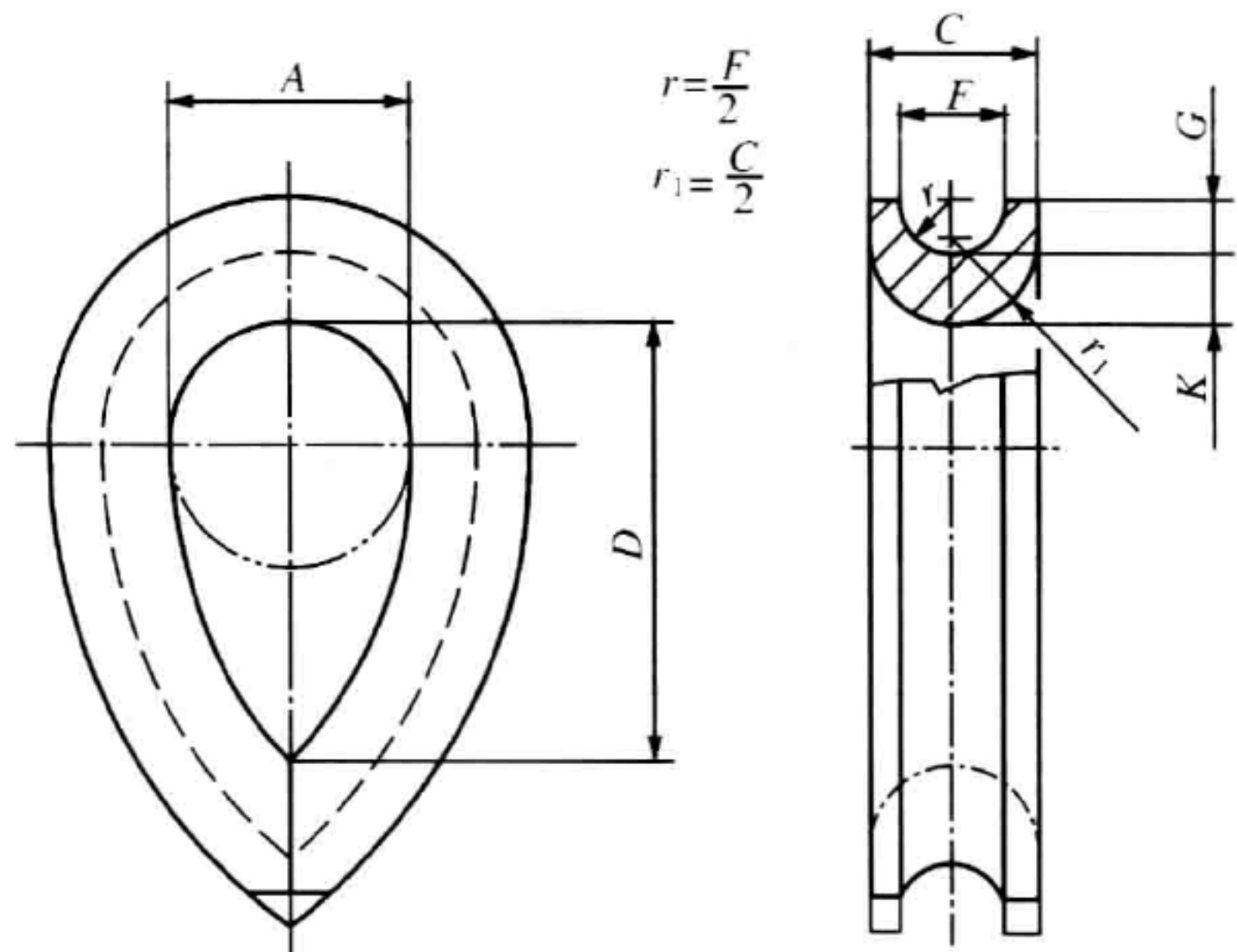


图 20-11

表 20 - 14 钢丝绳用普通套环的尺寸 (GB/T 5974. 1—2006) (单位: mm)

套环规格 (钢丝绳公称直径) d	孔径 A	厚度 C	适用钢丝绳直径	套环规格 (钢丝绳公称直径) d	孔径 A	厚度 C	适用钢丝绳直径
6	15	10.5	6	26	65	45.5	26
8	20	14.0	8	28	70	49.0	28
10	25	17.5	10	32	80	56.0	32
12	30	21.0	12	36	90	63.0	36
14	35	24.5	14	40	100	70.0	40
16	40	28.0	16	44	110	77.0	44
18	45	31.5	18	48	120	84.0	48
20	50	35.0	20	52	130	91.0	52
22	55	38.5	22	56	140	98.0	56
24	60	42.0	24	60	150	105.0	60

3. 索具螺旋扣

锁具螺旋扣用于拉紧钢丝绳，并起调节松紧作用。其中，KOOD、KOOH型用于不经常拆卸的场合；KCCD 型用于经常拆卸的场合；KCOD 型用于一端常拆卸另一端不经常拆卸的场合。

表 20 - 15 索具螺旋扣的型式 (CB/T 3818—2013)

型式	名称	螺杆型式	螺旋套型式	简图
KUUD	开式索具螺旋扣	UU	模锻	
KUUH			焊接	
KOOD		OO	模锻	
KOOH			焊接	

续表

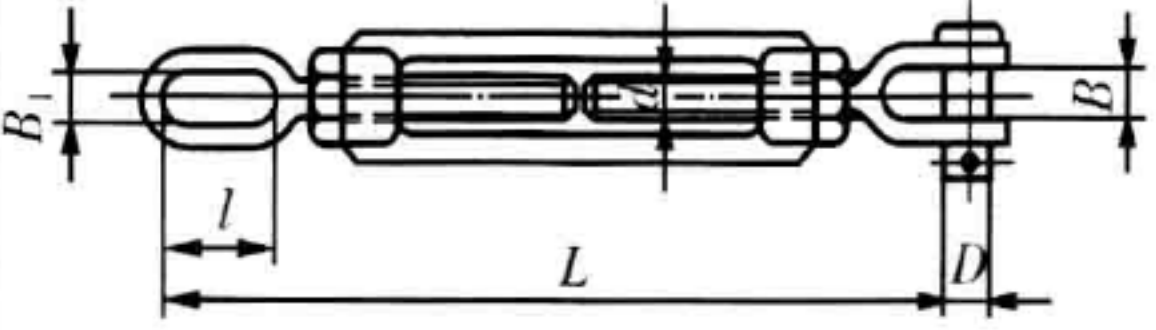
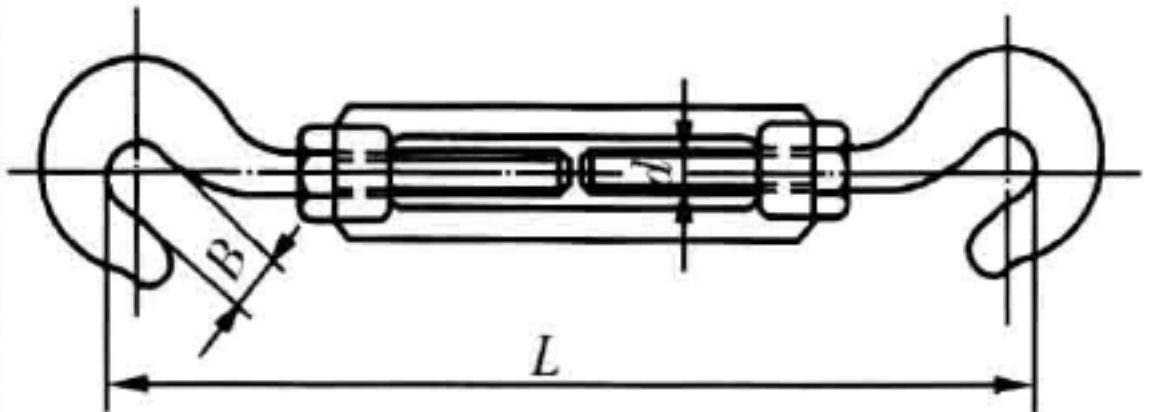
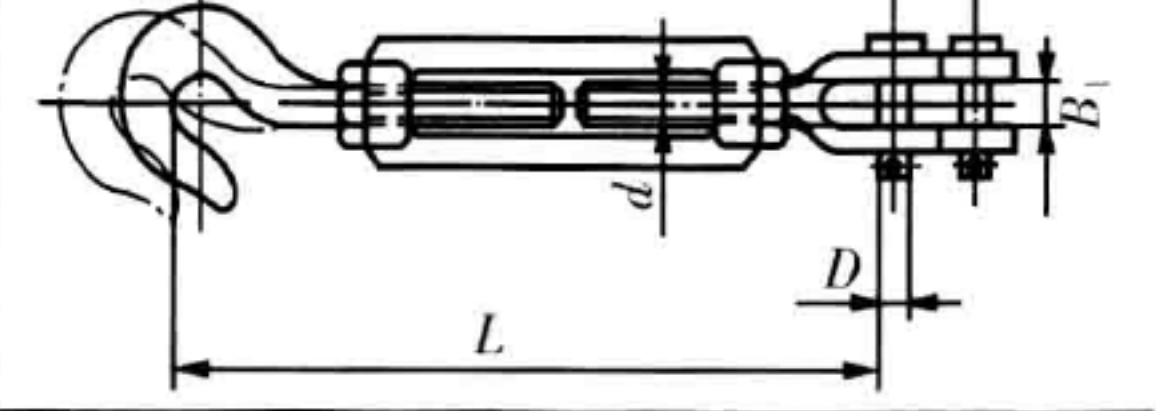
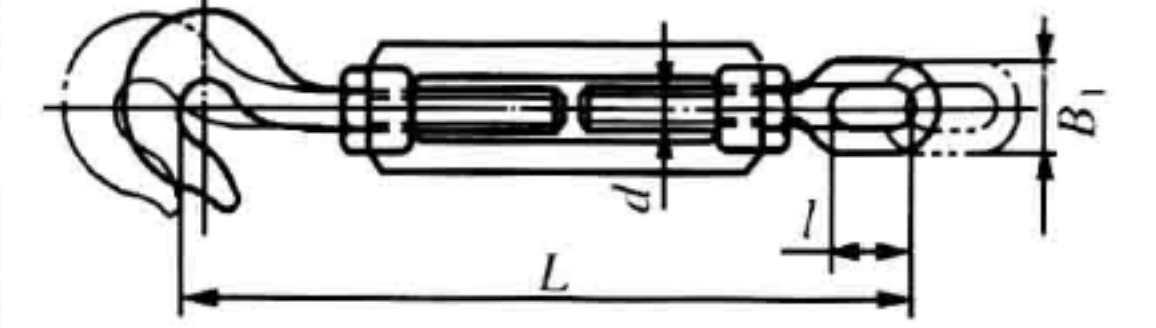
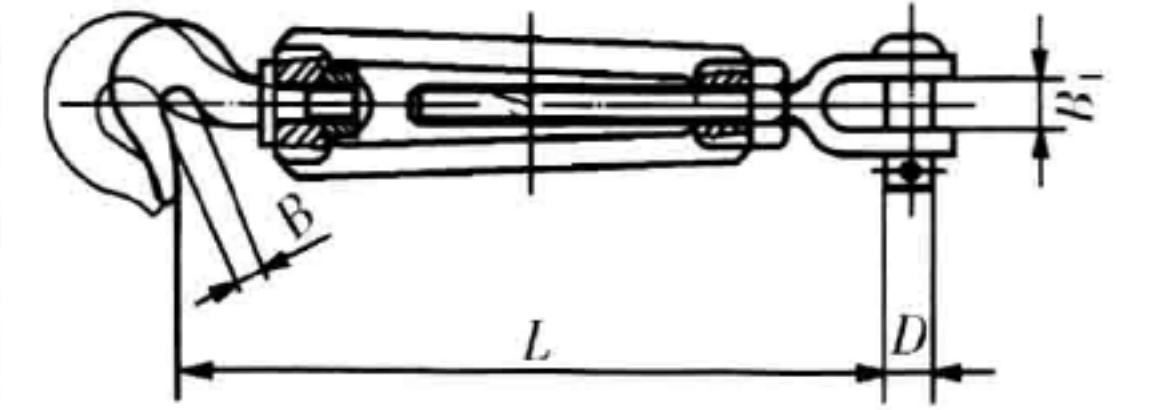
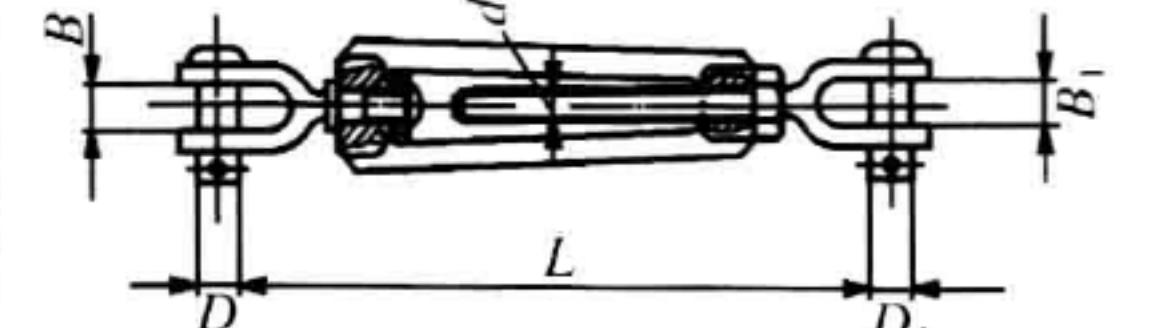
型式	名称	螺杆 型式	螺旋套 型式	简图
KOUD	开式索 具螺旋 扣	OU	模锻	
KOUH			焊接	
KCCD		CC	模段	
KCUD		CU	模段	
KCOD		CO	模段	
ZCUD	旋转式索 具螺旋扣	CU	模锻	
ZUUD		UU	模锻	

表 20 - 16 索具螺旋扣的规格和参数 (CB/T 3818—2013)

螺杆直径 /mm	M 级			P 级		
	安全工作负荷 SWL		最小破断 负荷	安全工作负荷 SWL		最小破断 负荷
	起重、绑扎	救生		起重、绑扎	救生	
M6	1.2	0.8	4.8	1.8	1.0	6.0
M8	2.5	1.6	9.6	4.0	2.5	15
M10	4.0	2.5	15	6.0	4.0	24
M12	6.0	4.0	24	8.0	5.0	30
M14	9.0	6.0	36	12	8.0	48
M16	12	8.0	48	17	10	60
M18	17	10	60	21	12	72
M20	21	12	72	27	16	96
M22	27	16	96	35	20	120
M24	35	20	120	45	25	150
M27	45	28	168	55	34	204
M30	55	35	210	75	43	258
M36	75	50	300	95	63	378
M39	95	60	360	120	75	450
M42	105	70	420	145	85	510
M48	140	90	540	180	110	660
M56	175	115	690	220	140	840
M60	210	125	750	250	160	960
M64	250	160	960	320	200	1200

注：本表强度计算起重、绑扎按 $[\sigma] = \sigma_s/2$ ，计算救生按 $[\sigma] = \sigma_b/6$ 。M 级索具螺旋扣的抗拉强度 $\sigma_b \geq 410\text{MPa}$ 、屈服强度 $\sigma_s \geq 235\text{MPa}$ ，P 级索具螺旋扣的抗拉强度 $\sigma_b \geq 490\text{MPa}$ 、屈服强度 $\sigma_s \geq 325\text{MPa}$ 。

表 20 - 17 索具螺旋扣的基本尺寸 (CB/T 3818—2013) (单位: mm)

螺杆直径 d		最大钢 索直径	B	L	重量/kg		
KUUD	KUUH	KUUD、KUUH			KUUD	KUUH	
M6	—	3.8	10	155 ~ 230	0.2	—	
M8	—	4.9	12	210 ~ 325	0.4	—	
M10	—	6.2	14	230 ~ 340	0.5	—	
M12	—	7.7	16	280 ~ 420	0.9	—	
M14	—	9.3	18	295 ~ 435	1.1	—	
M16	—	11.0	22	335 ~ 525	1.8	—	
M18	—	13.0	25	375 ~ 540	2.3	—	
M20	—	15.0	27	420 ~ 605	3.1	—	
M22	M22	17.0	30	445 ~ 630	3.7	4.1	
M24	M24	19.5	32	505 ~ 720	5.8	6.2	
M27	M27	21.5	36	545 ~ 755	6.9	7.3	
M30	M30	24.5	40	635 ~ 880	11.4	12.1	
M36	M36	28.0	44	650 ~ 900	14.1	15.1	
—	M39	31.0	49	720 ~ 985	—	21.3	
—	M42	34.0	52	760 ~ 1025	—	24.4	
—	M48	40.0	58	845 ~ 1135	—	35.9	
—	M56	43.0	65	870 ~ 1160	—	43.8	
—	M60	46.0	70	940 ~ 1250	—	57.2	
—	M64	49.0	75	975 ~ 1280	—	65.8	
KOOD	KOOH	KOOD、KOOH			KOOD	KOOH	
M6	—	3.8	10	170 ~ 245	0.2	—	
M8	—	4.9	12	230 ~ 345	0.3	—	
M10	—	6.2	14	255 ~ 365	0.4	—	
M12	—	7.7	16	310 ~ 450	0.7	—	

续表

螺杆直径 d		最大钢 索直径	B	L	重量/kg		
KOOD	KOOH	KOOD、KOOH			KOOD	KOOH	
M14	—	9.3	18	325 ~ 465	0.9	—	
M16	—	11.0	22	390 ~ 560	1.6	—	
M18	—	13.0	25	415 ~ 580	1.8	—	
M20	—	15.0	27	470 ~ 655	2.6	—	
M22	M22	17.0	30	495 ~ 680	2.9	3.4	
M24	M24	19.5	32	575 ~ 785	4.8	5.2	
M27	M27	21.5	36	610 ~ 820	5.5	6.0	
M30	M30	24.5	40	700 ~ 950	9.8	10.5	
M36	M36	28.0	44	730 ~ 975	11.6	12.5	
—	M39	31.0	49	820 ~ 1085	—	18.1	
—	M42	34.0	52	855 ~ 1120	—	19.1	
—	M48	40.0	58	940 ~ 1230	—	29.9	
—	M56	43.0	65	970 ~ 1260	—	35.9	
—	M60	46.0	70	1085 ~ 1390	—	46.2	
—	M64	49.0	75	1130 ~ 1435	—	57.3	
KOUD	KOUH	KOUD、KOUH			KOUD	KOUH	
M6	—	3.8	10	160 ~ 235	0.3	—	
M8	—	4.9	12	220 ~ 335	0.4	—	
M10	—	6.2	14	240 ~ 355	0.5	—	
M12	—	7.7	16	295 ~ 435	0.8	—	
M14	—	9.3	18	310 ~ 450	1.0	—	
M16	—	11.0	22	375 ~ 540	1.7	—	
M18	—	13.0	25	395 ~ 560	2.0	—	
M20	—	15.0	27	445 ~ 630	2.8	—	
M22	M22	17.0	30	470 ~ 655	3.3	3.8	

续表

螺杆直径 d		最大钢 索直径	B	L	重量/kg		
KOUD	KOUH	KOUD、KOUH			KOUD	KOUH	
M24	M24	19.5	32	540 ~ 775	5.3	5.7	
M27	M27	21.5	36	575 ~ 790	6.2	6.7	
M30	M30	24.5	40	665 ~ 915	10.6	11.3	
M36	M36	28.0	44	690 ~ 940	12.8	13.7	
—	M39	31.0	49	770 ~ 1035	—	19.3	
—	M42	34.0	52	810 ~ 1075	—	21.8	
—	M48	40.0	58	890 ~ 1180	—	32.9	
—	M56	43.0	65	920 ~ 1210	—	40.9	
—	M60	46.0	70	1010 ~ 1320	—	52.1	
—	M64	49.0	75	1055 ~ 1360	—	61.5	
KCCD、KCUD、KCOD					KCCD	KCUD	KCOD
M6		3.8	8	160 ~ 235	0.2	0.2	0.2
M8		4.9	13	250 ~ 360	0.4	0.4	0.5
M10		6.2	16	270 ~ 385	0.6	0.5	0.7
M12		7.7	18	320 ~ 460	1.0	1.0	1.2
M14		9.3	20	330 ~ 470	1.2	1.1	1.3
M16		11.0	24	390 ~ 560	2.0	1.9	2.2
ZCUD							
M8		4.9	10	185 ~ 265	0.4		
M10		6.2	11	200 ~ 285	0.5		
M12		7.7	12	240 ~ 330	0.9		
M14		9.3	16	300 ~ 420	1.3		
M16		11.0	20	315 ~ 440	1.8		
ZUUD							
M8		4.9	12	190 ~ 270	0.4		

续表

螺杆直径 d		最大钢 索直径	B	L	重量/kg		
ZUUD							
M10		6.2	14	210 ~ 295	0.5		
M12		7.7	16	245 ~ 335	0.9		
M14		9.3	18	305 ~ 425	1.2		
M16		11.0	22	325 ~ 450	1.6		

4. 钢丝绳夹

钢丝绳夹适用于起重机、矿山运输、船舶和建筑业等重型工况中使用的圆股钢丝绳的绳端固定或连接。

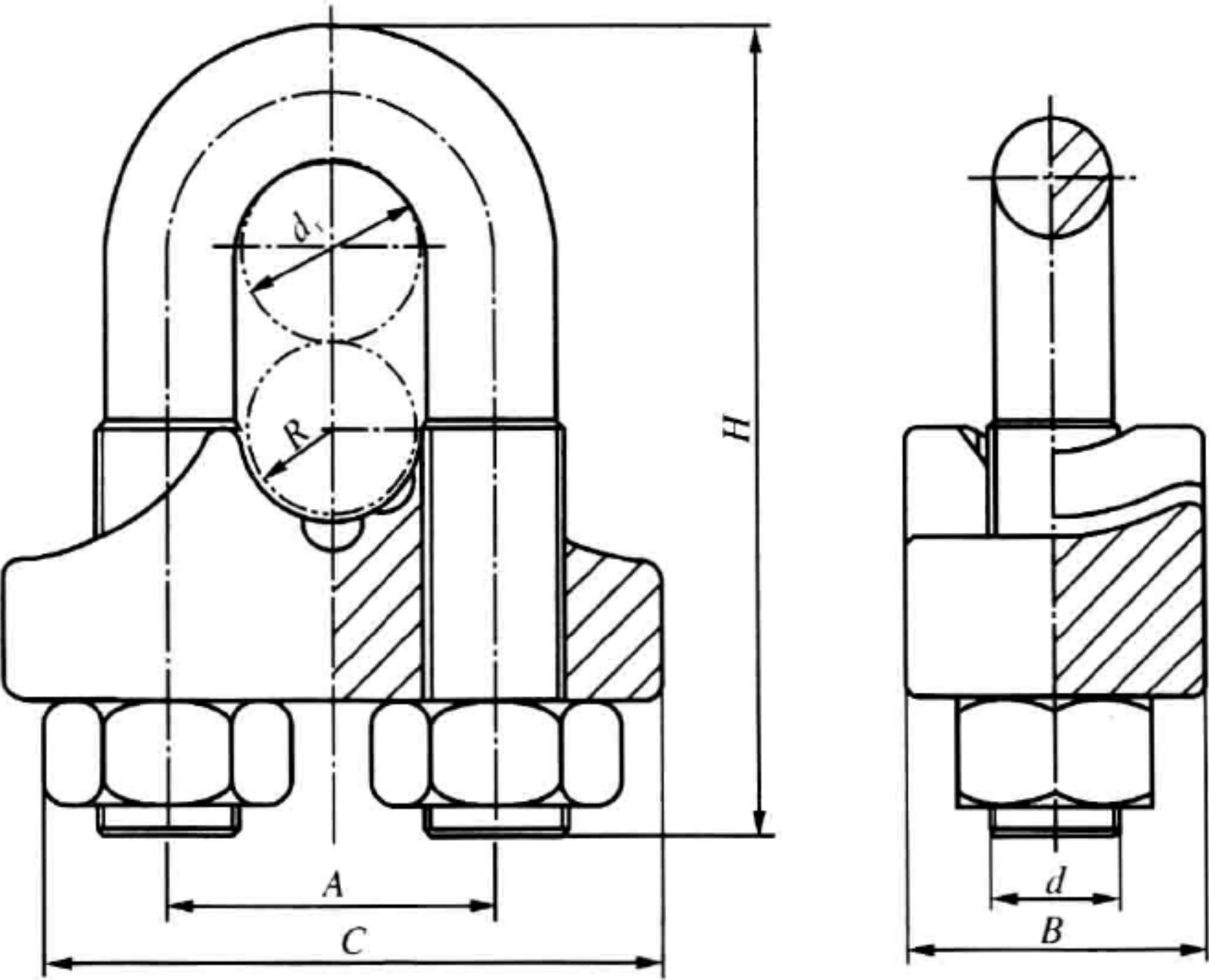


图 20 - 12

表 20 - 18 钢丝绳夹的尺寸（GB/T 5976—2006）

绳夹规格（钢 丝绳公称 直径） d_r /mm	尺寸/mm						螺母 d /mm	单组质 量/kg
	适用钢丝 绳公称直径	A	B	C	R	H		
6	6	13.0	14	27	3.5	31	M6	0.034
8	>6 ~ 8	17.0	19	36	4.5	41	M8	0.073
10	>8 ~ 10	21.0	23	44	5.5	51	M10	0.140
12	>10 ~ 12	25.0	28	53	6.5	62	M12	0.243
14	>12 ~ 14	29.0	32	61	7.5	72	M14	0.372
16	>14 ~ 16	31.0	32	63	8.5	77	M14	0.402
18	>16 ~ 18	35.0	37	72	9.5	87	M16	0.601
20	>18 ~ 20	37.0	37	74	10.5	92	M16	0.624
22	>20 ~ 22	43.0	46	89	12.0	108	M20	1.122
24	>22 ~ 24	45.5	46	91	13.0	113	M20	1.205
26	>24 ~ 26	47.5	46	93	14.0	117	M20	1.244
28	>26 ~ 28	51.5	51	102	15.0	127	M22	1.605
32	>28 ~ 32	55.5	51	106	17.0	136	M22	1.727
36	>32 ~ 36	61.5	55	116	19.5	151	M24	2.286
40	>36 ~ 40	69.0	62	131	21.5	168	M27	3.133
44	>40 ~ 44	73.0	62	135	23.5	178	M27	3.470
48	>44 ~ 48	80.0	69	149	25.5	196	M30	4.701
52	>48 ~ 52	84.5	69	153	28.0	205	M30	4.897
56	>52 ~ 56	88.5	69	157	30.0	214	M30	5.075
60	>56 ~ 60	98.5	83	181	32.0	237	M36	7.921

5. 钢丝绳用楔形接头

钢丝绳用楔形接头适用于各类起重机上的圆股钢丝绳绳端的固定或连接。

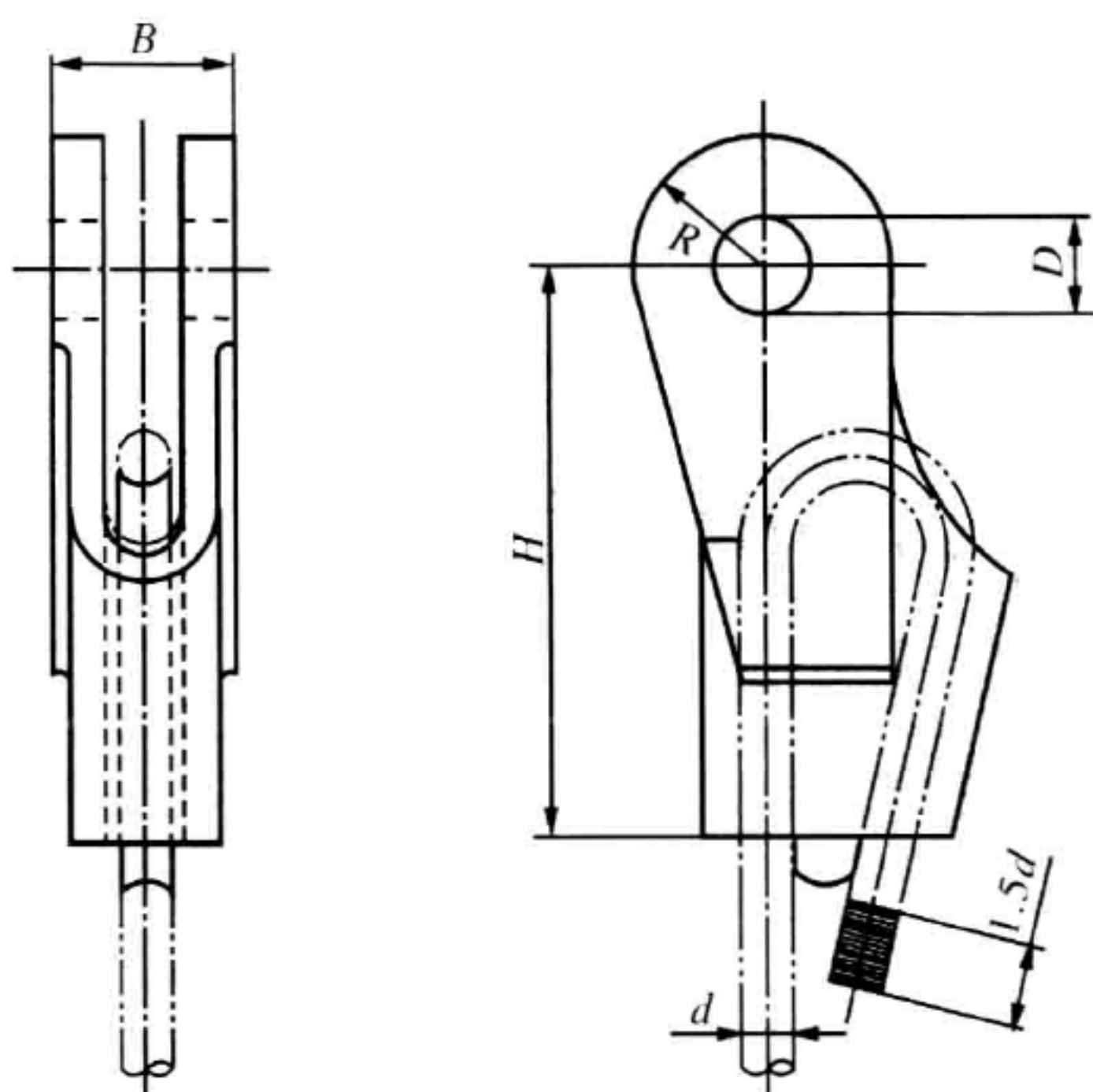


图 20 - 13

表 20 - 19 钢丝绳用楔形接头的参数 (GB/T 5973—2006)

楔形接头规格 (钢丝绳公称 直径 d /mm)	尺寸/mm					断裂载 荷/kN	许用载 荷/kN	单组质量 /kg
	适用钢丝绳 公称直径	B	D	H	R			
6	6	29	16	105	16	12	4	0.59
8	>6 ~ 8	31	18	125	25	21	7	0.80
10	>8 ~ 10	38	20	150	25	32	11	1.04
12	>10 ~ 12	44	25	180	30	48	16	1.73
14	>12 ~ 14	51	30	185	35	66	22	2.34
16	>14 ~ 16	60	34	195	42	85	28	3.27
18	>16 ~ 18	64	36	195	44	108	36	4.00
20	>18 ~ 20	72	38	220	50	135	45	5.45
22	>20 ~ 22	76	40	240	52	168	56	6.37
24	>22 ~ 24	83	50	260	60	190	63	8.32
26	>24 ~ 26	92	55	280	65	215	75	10.16

续表

楔形接头规格 (钢丝绳公称 直径 d /mm)	尺寸/mm					断裂载 荷/kN	许用载 荷/kN	单组质量 /kg
	适用钢丝绳 公称直径	B	D	H	R			
28	>26 ~ 28	94	55	320	70	270	90	13.97
32	>28 ~ 32	110	65	360	77	336	112	17.94
36	>32 ~ 36	122	70	390	85	450	150	23.03
40	>36 ~ 40	145	75	470	90	540	180	32.35

注：表中许用载荷和断裂载荷是楔套材料采用 GB/T 11352—2009 中规定的 ZG 270—500 铸钢件，楔的材料采用 GB/T 9439—2010 中规定的 HT200 灰铸铁件确定的。

6. 钢丝绳铝合金压制接头

钢丝绳铝合金压制接头用于直径 6 ~ 60mm、公称抗拉强度不大于 1770MPa 的圆股钢丝绳的连接。不适用于单股和异型股钢丝绳的连接。

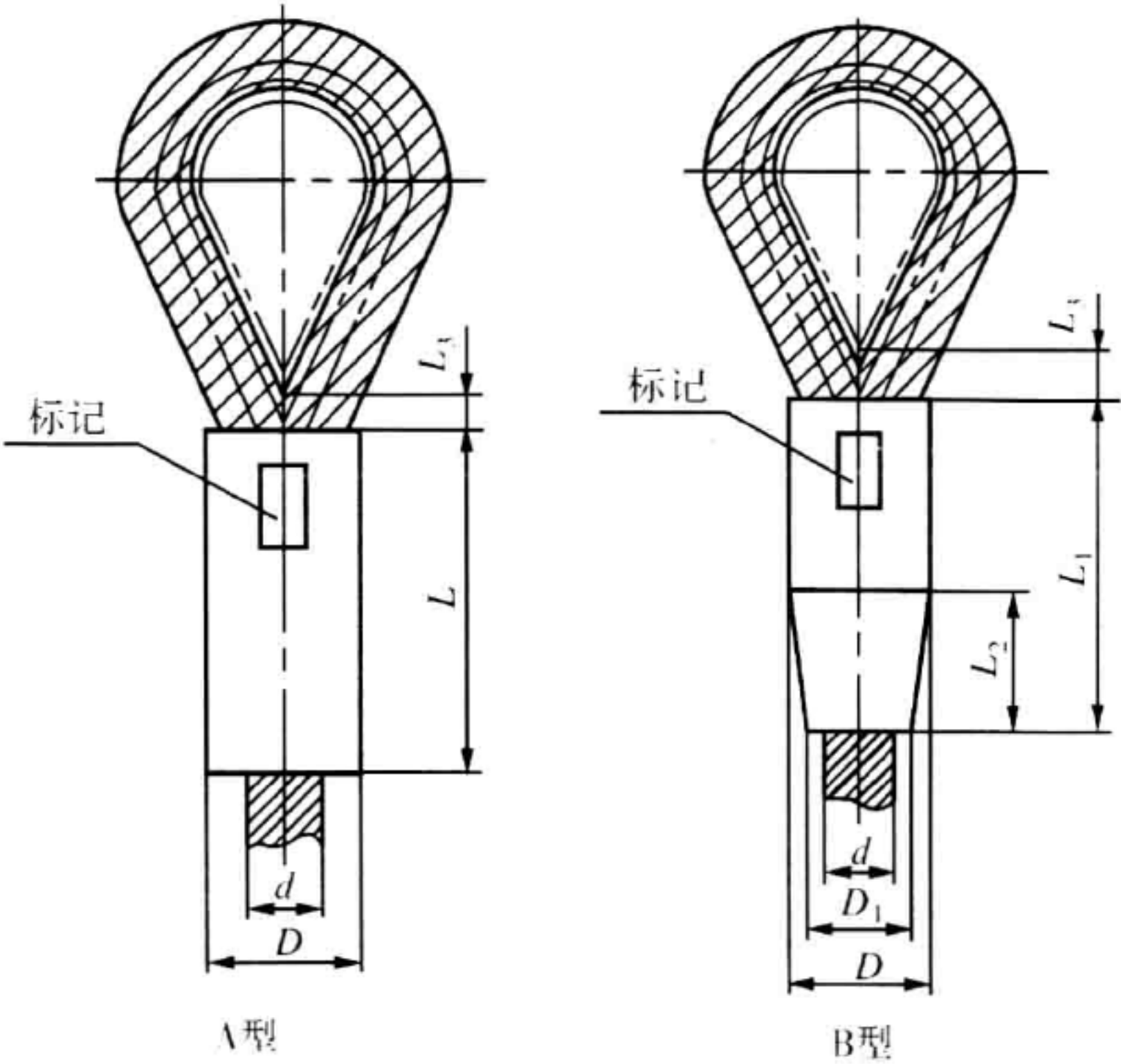


图 20 - 14

表 20-20 钢丝绳铝合金压制接头的参数 (GB/T 6946—2008)

接头号	D/mm	$D_{\text{Imin}}/\text{mm}$	L_{min}/mm	$L_{\text{Imin}}/\text{mm}$	$L_{2\text{max}}/\text{mm}$	L_3/mm \approx	压制力 (参 考值) /kN
6	13	—	30	—	—	3	300
7	15	—	34	—	—	4	350
8	17	—	38	42	—	4	400
9	19	15	44	48	20	5	450
10	21	16	49	53	22	5	500
11	23	18	54	75	24	6	600
12	25	19	59	75	27	6	700
13	27	21	64	75	29	7	800
14	29	22	69	75	31	7	1000
16	33	25	78	83	35	8	1200
18	37	28	88	90	40	9	1400
20	41	31	98	110	44	10	1600
22	45	34	108	115	49	11	1800
24	49	37	118	126	53	12	2000
26	54	41	127	142	57	13	2250
28	58	44	137	150	62	14	2550
30	62	47	147	155	66	15	2950
32	66	50	157	176	71	16	3400
34	70	53	167	180	75	17	3800
36	74	56	176	185	79	18	4300
38	78	59	186	205	84	19	4800
40	82	62	196	210	88	20	5300
44	90	68	215	228	96	22	6200
48	98	74	235	248	106	24	7300

续表

接头号	D/mm	$D_{1\min}/\text{mm}$	L_{\min}/mm	$L_{1\min}/\text{mm}$	$L_{2\max}/\text{mm}$	L_3/mm \approx	压制力（参 考值）/kN
52	106	80	255	270	114	26	8600
56	114	86	275	290	124	28	10000
60	124	93	295	315	132	30	12000
65	135	102	360	—	144	33	15300

第4篇

常用金属材料

第 21 章

钢铁材料的化学成分及力学性能

21.1

铸铁与铸钢的化学成分及力学性能

1. 灰铸铁件

表 21 – 1 砂型铸造灰铸铁件的化学成分

牌号		铸件壁厚 /mm	化学成分（质量分数） /%				
			C	Si	Mn	P	S
普通灰铸铁	TH100	所有尺寸	3.2 ~ 3.8	2.1 ~ 2.7	0.5 ~ 0.8	<0.3	≤0.15
	HT150	<15	3.3 ~ 3.7	2.0 ~ 2.4	0.5 ~ 0.8	<0.2	≤0.12
		15 ~ 30	3.2 ~ 3.6	2.0 ~ 2.3			
		30 ~ 50	3.1 ~ 3.5	1.9 ~ 2.2			
		>50	3.0 ~ 3.4	1.8 ~ 2.1			
	HT200	<15	3.2 ~ 3.6	1.9 ~ 2.2	0.6 ~ 0.9	<0.15	≤0.12
		15 ~ 30	3.1 ~ 3.5	1.8 ~ 2.1	0.7 ~ 0.9		
		30 ~ 50	3.0 ~ 3.4	1.5 ~ 1.8	0.8 ~ 1.0		
		>50	3.0 ~ 3.2	1.4 ~ 1.7	0.8 ~ 1.0		
孕育铸铁	HT250	<15	3.2 ~ 3.5	1.8 ~ 2.1	0.7 ~ 0.9	<0.15	≤0.12
		15 ~ 30	3.1 ~ 3.4	1.6 ~ 1.9	0.8 ~ 1.0		
		30 ~ 50	3.0 ~ 3.3	1.5 ~ 1.8	0.8 ~ 1.0		
		>50	2.9 ~ 3.2	1.4 ~ 1.7	0.9 ~ 1.1		
	HT300	<15	3.1 ~ 3.4	1.5 ~ 1.8	0.8 ~ 1.0	<0.15	≤0.12
		15 ~ 30	3.0 ~ 3.3	1.4 ~ 1.7	0.9 ~ 1.1		
		30 ~ 50	2.9 ~ 3.2	1.4 ~ 1.7	0.8 ~ 1.0		
		>50	2.8 ~ 3.1	1.3 ~ 1.6	1.0 ~ 1.2		
	HT350	<15	2.9 ~ 3.2	1.4 ~ 1.7	0.9 ~ 1.2	<0.15	≤0.12
		15 ~ 30	2.8 ~ 3.1	1.3 ~ 1.6	1.0 ~ 1.3		
		30 ~ 50	2.8 ~ 3.1	1.2 ~ 1.5	1.0 ~ 1.3		
		>50	2.7 ~ 3.0	1.1 ~ 1.4	1.1 ~ 1.4		

表 21 -2 灰铸铁件单铸试棒、附铸试棒（块）的力学性能
(GB/T 9439—2010)

牌号	铸件壁厚/ mm		抗拉强度 R_m /MPa \geq					
			单铸试棒	附铸试棒		附铸试块		铸件 (参考)
	>	\leq	$\phi 30\text{mm}$	$\phi 30\text{mm}$	$\phi 50\text{mm}$	R15mm	R25mm	
HT150	20	40	150	130	—	(120)	—	120
	40	80		115	(115)	110	—	105
	80	150		—	105	—	100	90
	150	300		—	100	—	90	80
HT200	20	40	200	180	—	(170)	—	165
	40	80		160	(155)	150	—	145
	80	150		—	145	—	140	130
	150	300		—	135	—	130	120
HT250	20	40	250	220	—	(210)	—	205
	40	80		200	(190)	190	—	180
	80	150		—	180	—	170	165
	150	300		—	165	—	160	150
HT300	20	40	300	260	—	(250)	—	245
	40	80		235	(230)	225	—	215
	80	150		—	210	—	200	195
	150	300		—	195	—	185	180
HT350	20	40	350	300	—	(290)	—	285
	40	80		270	(265)	260	—	255
	80	150		—	240	—	230	225
	150	300		—	215	—	210	205

注：①HT100 牌号的灰铸铁件在厚断面处强度太低，没有实用价值。
②当铸件壁厚超过 300mm 时，其力学性能应由供需双方协商确定。
③括号内的数值仅在铸件壁厚大于试样直径时使用。

表 21 -3 不同壁厚铸件的抗拉强度 R_m 与金属组织 (GB/T 9439—2010)

牌号	铸件壁厚/mm		最小抗拉强度 R_m / MPa	硬度范围/HBW	除片状石墨外 金属组织
	>	≤			
HT100	2.5	10	130	≤170	铁素体
	10	20	100		
	20	30	90		
	30	50	80		
HT150	2.5	10	175	150 ~ 200	铁素体 + 珠光体
	10	20	145		
	20	30	130		
	30	50	120		
HT200	2.5	10	195	170 ~ 220	珠光体
	10	20	195		
	20	30	170		
	30	50	160		
HT250	4.0	10	270	190 ~ 240	珠光体
	10	20	240		
	20	30	220		
	30	50	200		
HT300	10	20	290	210 ~ 260	100% 珠光体 (孕育铸铁)
	20	30	250		
	30	50	230		
HT350	10	20	290	230 ~ 280	100% 珠光体 (孕育铸铁)
	20	30	290		
	30	50	260		

注：当一定牌号的铁水浇注壁厚均匀而形状简单的铸件时，壁厚变化所造成的抗拉强度 R_m 变化可从本表中查出参考性数据。当铸件壁厚不均匀或有型芯时，此表仅能近似地给出不同壁厚处的大致抗拉强度 R_m ，铸件设计应根据关键部位的实测值进行。

表 21-4 灰铸铁件的特性和应用

牌号	主要特性	应用范围	
		工作条件	应用举例
HT100	铸造性能好，工艺简便；铸造应力小，不用人工时效处理；减振性优良	负荷极低，对摩擦或磨损无特殊要求，变形很小	盖、外罩、油盘、手轮、手把、支架、底板、重锤等形状简单、不重要的零件
HT150	铸造性能好，工艺简便；铸造应力小，不用人工时效处理；有一定的机械强度及良好的减振性能	承受中等载荷的零件（弯曲应力 < 9.81MPa），摩擦面间的单位面积压力 < 0.49MPa 下受磨损的零件，在弱腐蚀介质中工作的零件	一般机械制造中的铸件（如支柱、底座、罩壳、齿轮箱、刀架、刀架座、普通机床床身、滑板、工作台），薄壁（质量不大）零件，工作压力不大的管配件，以及壁厚 ≤ 30mm 的耐磨轴套等
HT200 HT250	强度、耐磨性、耐热性均较好，减振性良好；铸造性能较好，需要进行人工时效处理	承受较大应力的零件（弯曲应力 < 29.40MPa）；摩擦面间的单位面积压力 > 0.49MPa（大于 10t），在磨损下工作的大型铸件压力 > 1.47MPa；要求一定的气密性或耐弱腐蚀性介质	一般机械制造中较为重要的铸件，如汽缸，齿轮，机座，金属切削机床床身床面，汽车、拖拉机的汽缸体、气缸盖、活塞、刹车轮、联轴器盘，以及汽油机和柴油机的活塞环；具有测量平面的检验工件，如划线平板、V 形铁、平尺、水平仪框架；承受 7.85MPa 以下中等压力的液压缸、泵体、阀体，以及要求有一定耐腐蚀能力的泵壳、容器
HT300 HT350	强度高，耐磨性好；白口倾向大，铸造性能差，需进行人工时效处理	承受高弯曲应力（< 49MPa），摩擦面间的单位面积压力 ≥ 1.96MPa，要求保持高度气密性	机械制造中重要的铸件，如床身导轨，车床、冲床、剪床和其他重型机械等受力较大的床身、机座、主轴箱、卡盘、齿轮、凸轮、衬套；大型发动机的曲轴，汽缸体、缸套、气缸盖，高压的液压缸，泵体，阀体，锻锻和热锻锻模、冷冲模等

2. 球墨铸铁件

表 21 -5 球墨铸铁件单铸试样的力学性能 (GB/T 1348—2009)

材料牌号	抗拉强度 $R_m/\text{MPa} \geq$	屈服强度 $R_{p0.2}/\text{MPa} \geq$	断后伸长率 $A/\% \geq$	硬度/ HBW	主要基体组织
QT350 - 22L	350	220	22	≤ 160	铁素体
QT350 - 22R	350	220	22	≤ 160	铁素体
QT350 - 22	350	220	22	≤ 160	铁素体
QT400 - 18L	400	240	18	120 ~ 175	铁素体
QT400 - 18R	400	250	18	120 ~ 175	铁素体
QT400 - 18	400	250	18	120 ~ 175	铁素体
QT400 - 15	400	250	15	120 ~ 180	铁素体
QT450 - 10	450	310	10	160 ~ 210	铁素体
QT500 - 7	500	320	7	170 ~ 230	铁素体 + 珠光体
QT550 - 5	550	350	5	180 ~ 250	铁素体 + 珠光体
QT600 - 3	600	370	3	190 ~ 270	珠光体 + 铁素体
QT700 - 2	700	420	2	225 ~ 305	珠光体
QT800 - 2	800	480	2	245 ~ 335	珠光体或索氏体
QT900 - 2	900	600	2	280 ~ 360	回火马氏体或 托氏体 + 索氏体

注：①如需球墨铸铁 QT500 - 10，其性能要求见《球墨铸铁件》（GB/T 1348—2009）的附录 A。

②字母 L 表示该牌号有低温（-20℃或-40℃）下的冲击性能要求；字母 R 表示该牌号有室温（23℃）下的冲击性能要求。

③断后伸长率是从原始标距 $L_0 = 5d$ 上测得的， d 是试样上原始标距处的直径。其他规格的标距见 GB/T 1348—2009 的 9.1 条及附录 B。

表 21 -6 球墨铸铁件 V 形缺口单铸试样的冲击吸收功

牌号	最小冲击吸收功/J					
	室温 (23 ± 5)℃		低温 (- 20 ± 2)℃		低温 (- 40 ± 2)℃	
	三个试样平均值	个别值	三个试样平均值	个别值	三个试样平均值	个别值
QT350 - 22L	—	—	—	—	12	9
QT350 - 22R	17	14	—	—	—	—
QT400 - 18L	—	—	12	9	—	—
QT400 - 18R	14	11	—	—	—	—

注：①冲击吸收功是从砂型铸造的铸件或者导热性与砂型相当的铸型中铸造的铸块上测得的。用其他方法生产的铸件的冲击吸收功应满足经双方协商的修正值。

②这些材料牌号也可用于压力容器，其断裂韧度见 GB/T 1348—2009 的附录 D。

表 21 - 7 球墨铸铁件附铸试样的力学性能（GB/T 1348—2009）

材料牌号	铸件壁厚/ mm	抗拉强度 R_m /MPa \geq	屈服强度 $R_{p0.2}$ /MPa \geq	断后伸长率 A / % \geq	硬度/ HBW	主要基 体组织
QT350 - 22AL	≤ 30	350	220	22	≤ 160	铁素体
	$> 30 \sim 60$	330	210	18		
	$> 60 \sim 200$	320	200	15		
QT350 - 22AR	≤ 30	350	220	22	≤ 160	铁素体
	$> 30 \sim 60$	330	220	18		
	$> 60 \sim 200$	320	210	15		
QT350 - 22A	≤ 30	350	220	22	≤ 160	铁素体
	$> 30 \sim 60$	330	210	18		
	$> 60 \sim 200$	320	200	15		
QT400 - 18AL	≤ 30	380	240	18	120 ~ 175	铁素体
	$> 30 \sim 60$	370	230	15		
	$> 60 \sim 200$	360	220	12		
QT400 - 18AR	≤ 30	400	250	18	120 ~ 175	铁素体
	$> 30 \sim 60$	390	250	15		
	$> 60 \sim 200$	370	240	12		
QT400 - 18A	≤ 30	400	250	18	120 ~ 175	铁素体
	$> 30 \sim 60$	390	250	15		
	$> 60 \sim 200$	370	240	12		
QT400 - 15A	≤ 30	400	250	15	120 ~ 180	铁素体
	$> 30 \sim 60$	390	250	14		
	$> 60 \sim 200$	370	240	11		
QT450 - 10A	≤ 30	450	310	10	160 ~ 210	铁素体
	$> 30 \sim 60$	420	280	9		
	$> 60 \sim 200$	390	260	8		
QT500 - 7A	≤ 30	500	320	7	170 ~ 230	铁素体 + 珠光体
	$> 30 \sim 60$	450	300	7		
	$> 60 \sim 200$	420	290	5		
QT550 - 5A	≤ 30	550	350	5	180 ~ 250	铁素体 + 珠光体
	$> 30 \sim 60$	520	330	4		
	$> 60 \sim 200$	500	320	3		

续表

材料牌号	铸件壁厚/ mm	抗拉强度 $R_m/\text{MPa} \geq$	屈服强度 $R_{p0.2}/\text{MPa} \geq$	断后伸长率 $A/\% \geq$	硬度/ HBW	主要基 体组织
QT600 - 3 A	≤ 30	600	370	3	190 ~ 270	珠光体 + 铁素体
	$> 30 \sim 60$	600	360	2		
	$> 60 \sim 200$	550	340	1		
QT100 - 2 A	≤ 30	700	420	2	225 ~ 305	珠光体
	$> 30 \sim 60$	700	400	2		
	$> 60 \sim 200$	650	380	1		
QT800 - 2 A	≤ 30	800	480	2	245 ~ 335	珠光体或 索氏体
	$> 30 \sim 60$	由供需双方商定				
	$> 60 \sim 200$					
QT900 - 2 A	≤ 30	900	600	2	280 ~ 360	回火马氏 体或索氏 体 + 托 氏体
	$> 30 \sim 60$	由供需双方商定				
	$> 60 \sim 200$					

注：①从附铸试样测得的力学性能并不能准确地反映铸件本体的力学性能，但与单铸试棒上测得的值相比更接近于铸件的实际性能值。

②断后伸长率是从原始标距 $L_0 = 5d$ 上测得的， d 是试样上原始标距处的直径。其他规格的标距见 GB/T 1348—2009 的 9.1 条及附录 B。

③如需球墨铸铁 QT500 - 10，其性能要求见 GB/T 1348—2009 的附录 A。

表 21 - 8 球墨铸铁件 V 形缺口附铸试样的冲击吸收功（GB/T 1348—2009）

牌号	铸件壁厚/ mm	最小冲击吸收功/J					
		室温（ 23 ± 5 ）℃		低温（ -20 ± 2 ）℃		低温（ -40 ± 2 ）℃	
		三个试样 平均值	个别值	三个试样 平均值	个别值	三个试样 平均值	个别值
QT350 - 22 AR	≤ 60	17	14	—	—	—	—
	$> 60 \sim 200$	15	12	—	—	—	—
QT350 - 22 AL	≤ 60	—	—	—	—	12	9
	$> 60 \sim 200$	—	—	—	—	10	7
QT400 - 18 AR	≤ 60	14	11	—	—	—	—
	$> 60 \sim 200$	12	9	—	—	—	—
QT400 - 18 AL	≤ 60	—	—	12	9	—	—
	$> 60 \sim 200$	—	—	10	7	—	—

注：从附铸试样测得的力学性能并不能准确地反映铸件本体的力学性能，但与单铸试棒上测得的值相比更接近于铸件的实际性能值。

表 21 - 9 从铸件本体上切取试样的屈服强度指导值（GB/T 1348—2009）

材料牌号	不同壁厚 t 下的屈服强度 $R_{p0.2}/\text{MPa} \geq$			
	$t \leq 50\text{mm}$	$50\text{mm} < t \leq 80\text{mm}$	$80\text{mm} < t \leq 120\text{mm}$	$120\text{mm} < t \leq 200\text{mm}$
QT400 - 15	250	240	230	230
QT500 - 7	290	280	270	260
QT550 - 5	320	310	300	290
QT600 - 3	360	340	330	320
QT700 - 2	400	380	370	360

表 21 - 10 球墨铸铁按布氏硬度分类（GB/T 1348—2009）

材料牌号	硬度范围/ HBW	其他性能 ^①	
		抗拉强度 $R_m/\text{MPa} \geq$	屈服强度 $R_{p0.2}/\text{MPa} \geq$
QT - 130HBW	< 160	350	220
QT - 150HBW	130 ~ 175	400	250
QT - 155HBW	135 ~ 180	400	250
QT - 185HBW	160 ~ 210	450	310
QT - 200HBW	170 ~ 230	500	320
QT - 215HBW	180 ~ 250	550	350
QT - 230HBW	190 ~ 270	600	370
QT - 265HBW	225 ~ 305	700	420
QT - 300HBW	245 ~ 335	800	480
QT - 330HBW	270 ~ 360	900	600

注：300HBW 和 330HBW 不适用于厚壁铸件。①当硬度作为检验项目时，这些性能数值供参考。

表 21 - 11 常用球墨铸铁件的特性和应用

牌号	基本组织	主要特性	应用举例
QT400 - 18 QT400 - 15	铁素体 (100%)	具有良好的焊接性和可加工性，常温时冲击韧性得到改善，而且脆性转变温度低，同时低温韧性也很好	农机具：重型机引五铧犁、悬挂犁上的犁柱、犁托、犁侧板、牵引架，收割机及割草机上的导架、差速器壳、护刃器 汽车、拖拉机、手扶拖拉机：牵引框、驱动桥壳体、离合器壳、差速器壳、离合器拨叉、弹簧吊耳、汽车底盘悬挂件
QT450 - 10	铁素体 (≥80%)	焊接性、可加工性均较好，塑性略低于 QT400 - 18，而强度与小能量冲击韧度优于 QT400 - 18	

续表

牌号	基本组织	主要特性	应用举例
QT500 - 7	珠光体 + 铁素体 (50% ~ <80%)	具有中等强度和塑性， 被切削性好	内燃机的机油泵轮，汽轮机 中温汽缸隔板，水轮机的阀门 体，铁路机车车辆轴瓦，机器 座架、传动轴、链轮、飞轮， 电动机架，千斤顶座等
QT600 - 3	铁素体 + 珠光体 (50% ~ <80%)	中高强度，低塑性，耐 磨性较好	内燃机：柴油机和汽油机的 曲轴、部分轻型柴油机和汽油 机的凸轮轴、汽缸套、连杆、 进排气门座
QT700 - 2 QT800 - 2	珠光体或 回火索氏体	有较高的强度、耐磨 性，低韧性（或低塑性）	农机具：脚踏脱粒机齿条、 轻负荷齿轮、畜力犁铧 机床：部分磨床、铣床、车 床的主轴 通用机械：空调机、气压 机、冷冻机、制氧机及泵的曲 轴、缸体、缸套 冶金、矿山起重机械：球磨 机齿轴、矿车轮、桥式起重机 大小车滚轮
QT900 - 2	下贝氏体或回火 马氏体、回火托 氏体	有高的强度、耐磨性， 较高的弯曲疲劳程度、接 触疲劳强度和一定的韧性	农机具：犁铧、耙片、低速 农用轴承套圈 汽车：曲线齿锥齿轮、转向 节、传动轴 拖拉机：减速齿轮 内燃机：凸轮轴、曲轴

3. 可锻铸铁

表 21 - 12 可锻铸铁件的化学成分

类型	牌号	化学成分（质量分数）/%					
		C	Si	Mn	P	S	Cr
黑色可锻 铸铁	KTH300 - 06	2.7 ~ 3.1	0.7 ~ 1.1	0.3 ~ 0.6	<0.2	0.18	—
	KTH330 - 08	2.5 ~ 2.9	0.8 ~ 1.2	0.3 ~ 0.6	<0.2	0.18	—
	KTH350 - 10	2.4 ~ 2.8	0.9 ~ 1.4	0.3 ~ 0.6	<0.2	0.12	—
	KTH370 - 12	2.2 ~ 2.5	1.0 ~ 1.5	0.3 ~ 0.6	<0.2	0.12	—

续表

类型	牌号	化学成分（质量分数）/%					
		C	Si	Mn	P	S	Cr
球光体可锻铸铁	通用	2.3 ~ 2.8	1.3 ~ 2.0	0.4 ~ 0.6	<0.1	<0.2	—
	常用	2.3 ~ 2.6	1.3 ~ 1.6	0.4 ~ 0.7	<0.1	<0.16	—
白心可锻铸铁	常用	2.8 ~ 3.4	0.7 ~ 1.1	0.4 ~ 0.7	<0.2	<0.2	—
	冲天炉炼	2.8 ~ 3.2	0.6 ~ 1.15	≤0.60	≤0.20	≤0.1	≤0.04
	感应炉炼	2.8 ~ 3.4	0.6 ~ 1.2	≤0.60	≤0.20	≤0.1	≤0.03

表 21-13 可锻铸铁件的牌号和力学性能（GB/T 9440—2010）

类型	新牌号	试样直径 <i>d</i> /mm	抗拉强度 <i>R_m</i> /MPa	屈服强度 <i>R_{p0.2}</i> /MPa	伸长率 <i>A</i> (<i>L₀</i> = 3 <i>d</i>)/%	硬度/HBS
			≥			
黑心可锻铸 铁(铁素体 可锻铸铁)	KTH275 - 05	12 或 15	275	—	5	≤150
	KTH300 - 06		300	—	6	
	KTH330 - 08		330	—	8	
	KTH350 - 10		350	200	10	
	KTH370 - 12		370	—	12	
珠光体可锻 铸铁	KTZ450 - 06		450	270	6	150 ~ 200
	KTZ500 - 05		500	300	5	165 ~ 215
	KTZ550 - 04		550	340	4	180 ~ 230
	KTZ600 - 02		650	390	3	195 ~ 245
	KTZ650 - 02		650	430	2	210 ~ 260
	KTZ700 - 02		700	530	2	240 ~ 290
	KTZ800 - 01		800	600	1	270 ~ 320
白心可锻 铸铁	KTB350 - 04	6	270	—	10	≤230
		9	310	—	5	
		12	350	—	4	
		15	360	—	3	
	KTB360 - 12	6	280	—	16	≤200
		9	320	170	15	
		12	360	190	12	
		15	370	200	7	
	KTB400 - 05	6	300	—	12	≤220
		9	360	200	8	

续表

类型	新牌号	试样直径 d/mm	抗拉强度 R_m/MPa	屈服强度 $R_{p0.2}/\text{MPa}$	伸长率 A $(L_0 = 3d)/\%$	硬度/HBS
			\geq			
白心可锻 铸铁	KTB400 - 05	12	400	220	5	≤ 220
		15	420	230	4	
	KTB450 - 07	6	330	—	12	≤ 220
		9	400	230	10	
		12	450	260	7	
		15	480	280	4	
	KTB550 - 04	6	—	—	—	≤ 250
		9	490	310	5	
		12	550	340	4	
		15	570	350	3	

- 注：①如需方没有明确要求，供方可以任意选取两种试棒直径中的一种。
- ②试样直径代表壁厚的铸件，如果铸件为薄壁件，供需双方可以协商选取直径6mm 或 9mm 的试样。
- ③KTH275 - 05 和 KTH300 - 06 专门用于保证压力密封性能，而不要求高强度或高延展性的工作条件。
- ④所有级别的白心可锻铸铁均可焊接。
- ⑤对于小尺寸的试样，很难判断其屈服强度，屈服强度的检测方法和数值由供需双方在签订订单时商定。

表 21 - 14 可锻铸铁的特性和应用

类型	牌号	特性及应用
黑心可锻 铸铁	KTH300 - 06	有一定的韧性和适度的强度，气密性好；用于承受低动载荷及静载荷、要求气密性好的工作零件，如管道配件（弯头、三通、管件）、中低压阀门等
	KTH330 - 08	有一定的韧性和强度；用于承受中等动载荷的工作零件，如农机上的犁刀、犁柱、车轮壳，机床用的钩形扳手、螺钉扳手，铁道扣板，输电线路上的线夹本体及压板等
	KTH350 - 10 KTH370 - 12	有较高的韧性和强度；用于在较高的冲击、震动及扭转载荷下工作的零件，如汽车、拖拉机上的前后轮壳、差速器壳，农机上的犁刀、犁柱，船用电机壳，绝缘子铁帽等

续表

类型	牌号	特性及应用
珠光体可锻铸铁	KTZ450 - 06 KTZ550 - 04 KTZ650 - 02 KTZ700 - 02	韧性较低,但强度大、硬度高、耐磨性好且可加工性良好;可代替低碳、中碳、低合金钢及有色合金制造承受较高的动、静载荷,在磨损条件下工作并要求有一定的韧性的重要的工作零件,如曲轴、连杆、齿轮、摇臂、凸轮轴、万向接头、活塞环、轴套、犁刀、耙片等
白心可锻铸铁	KTB350 - 04 KTB380 - 12 KTB400 - 05 KTB450 - 07	薄壁铸件仍有较好的韧性,有非常优良的焊接性,可与钢钎焊,可加工性好,但工艺复杂、生产周期长、强度及耐磨性较差,适合铸造厚度在 12mm 以下的薄壁铸件和焊接后不需进行热处理的铸件。在机械制造工业上很少应用这类铸铁

4. 耐热铸铁件

表 21 - 15 耐热铸铁的牌号及化学成分 (GB/T 9437—2009)

类别	牌号	化学成分（质量分数）/%						
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Al
				≤				
耐热 铸铁	HTRCr	3.0 ~ 3.8	1.5 ~ 2.5	1.0	0.10	0.08	0.50 ~ 1.00	—
	HTRCr2	3.0 ~ 3.8	2.0 ~ 3.0	1.0	0.10	0.08	1.00 ~ 2.00	—
	HTRCr16	1.6 ~ 2.4	1.5 ~ 2.2	1.0	0.10	0.05	15.00 ~ 18.00	—
	HTRSi5	2.4 ~ 3.2	4.5 ~ 5.5	0.8	0.10	0.08	0.50 ~ 1.00	—
耐热球 墨铸铁	QTRSi4	2.4 ~ 3.2	3.5 ~ 4.5	0.7	0.07	0.015	—	—
	QTRSi4Mo	2.7 ~ 3.5	3.5 ~ 4.5	0.5	0.07	0.015	Mo0.5 ~ 0.9	—
	QTRSi4Mol	2.7 ~ 3.5	4.0 ~ 4.5	0.3	0.05	0.015	Mol.0 ~ 1.5	Mg0.01 ~ 0.05
	QTSi5	2.4 ~ 3.2	4.5 ~ 5.5	0.7	0.07	0.015	—	—
	QTRAl4Si4	2.5 ~ 3.0	3.5 ~ 4.5	0.5	0.07	0.015	—	4.0 ~ 5.0
	QTRAl5Si5	2.3 ~ 2.8	4.5 ~ 5.2	0.5	0.07	0.015	—	5.0 ~ 5.8
	QTRAl22	1.6 ~ 2.2	1.0 ~ 2.0	0.7	0.07	0.015	—	20.0 ~ 24.0

表 21 - 16 耐热铸铁的室温力学性能 (GB/T 9437—2009)

牌号	最小抗拉强度 R_m /MPa	硬度/HBW	牌号	最小抗拉强度 R_m /MPa	硬度/HBW
HTRCr	200	189 ~ 288	QTRSi4Mol	550	200 ~ 240
HTRCr2	150	207 ~ 288	QTRSi5	370	228 ~ 302
HTRCr16	340	400 ~ 450	QTRAl4Si4	250	285 ~ 341
HTRSi5	140	160 ~ 270	QTRAl5Si5	200	302 ~ 363
QTRSi4	420	143 ~ 187	QTRAl22	300	241 ~ 364
QTRSi4Mo	520	188 ~ 241			

注：允许用热处理方法达到上述性能。

表 21 - 17 耐热铸铁的高温短时抗拉强度

牌号	在下列温度时的最小抗拉强度 R_m /MPa				
	500℃	600℃	700℃	800℃	900℃
HTRCr	225	144	—	—	—
HTRCr2	243	166	—	—	—
HTRCr16	—	—	—	144	88
HTRSi5	—	—	41	27	—
QTRSi4	—	—	75	35	—
QTRSi4Mo	—	—	101	46	—
QTRSi4Mo1	—	—	101	46	—
QTRSi5	—	—	67	30	—
QTRAl4Si4	—	—	—	82	32
QTRAl5Si5	—	—	—	167	75
QTRAl22	—	—	—	130	77

表 21 - 18 耐热铸铁的用途

牌号	使用条件	应用举例
HTRCr	在空气、炉气中耐热温度 550℃，具有高的抗氧化性和体积稳定性	适用于急冷急热的薄壁细长件，如炉条、高炉支梁式水箱、金属型、玻璃模等
HTRCr2	在空气、炉气中耐热温度 600℃，具有高的抗氧化性和体积稳定性	适用于急冷急热的薄壁细长件，如煤气炉内灰盆、矿山烧结车挡板等
HTRCr16	在空气、炉气中耐热温度 900℃，具有高的室温及高温强度、高的抗氧化性，但常温脆性较大，耐硝酸的腐蚀	可在室温及高温下做抗磨件使用，用于退火罐、煤粉烧嘴、炉栅、水泥焙烧炉零件、化工机械等零件
HTRSi5	在空气、炉气中耐热温度 700℃，耐热性较好，承受机械和热冲击能力较差	用于炉条、煤粉烧嘴、锅炉用梳形定位析、换热器针状管、二硫化碳反应瓶等
QTRSi4	在空气、炉气中耐热温度 650℃，力学性能抗裂性较 QTRSi5 好	用于玻璃窑烟道闸门、玻璃引上机墙板、加热炉两端管架等
QTRSi4Mo	在空气、炉气中耐热温度 680℃，高温力学性能较好	用于内燃机排气歧管、罩式退火炉导向器、烧结机中后热筛板、加热炉吊梁等

续表		
牌号	使用条件	应用举例
QTRSi4Mo1	在空气、炉气中耐热温度 800℃， 高温力学性能好	用于内燃机排气歧管、罩式退火 炉导向器、烧结机中后热筛板、加 热炉吊梁等
QTRSi5	在空气、炉气中耐热温度 800℃， 常温及高温性能显著优于 RTSi5	用于煤粉烧嘴、炉条、辐射管、 烟道闸门、加热炉中间管架等
QTRAl4Si4	在空气、炉气中耐热温度 900℃， 耐热性良好	适用于高温轻载荷下工作的耐热 件
QTRAl5Si5	在空气、炉气中耐热温度 1050℃， 耐热性良好	用于烧结机篦条、炉用件等
QTRAl22	在空气、炉气中耐热温度 1100℃， 具有优良的抗氧化能力，较高的室温 和高温强度，韧性好，耐高温硫蚀性 好	适用于高温（1100℃）、载荷较 小、温度变化较缓的工件，如锅炉 用侧密封块、链式加热炉炉爪、黄 铁矿焙烧炉零件等

5. 耐磨铸铁

表 21－19 耐磨铸铁的化学成分及力学性能（YB/T 036. 2—1992）

牌号	化学成分（质量分数）/%									硬度 /HB
	C	Si	Mn	P	S	Cu	Mo	Cr	R_m /MPa	
MTCuMo－175	3.00 ~ 3.60	1.50 ~ 2.00	0.60 ~ 0.90	≤ 0.30	≤ 0.140	1.00 ~ 1.30	0.40 ~ 0.60	—	≥175	195 ~ 260
MTCrMoCu－235	3.20 ~ 3.60	1.30 ~ 1.80	0.50 ~ 1.00	≤ 0.30	≤ 0.150	0.60 ~ 1.10	0.30 ~ 0.70	0.20 ~ 0.60	≥235	200 ~ 250

注：①MTCuMo－175 的金相组织是细小珠光体和中细片状石墨，珠光体含量大于 85%，磷共晶为细小网状并均匀分布，不允许有游离渗碳体，用作一般耐磨零件。

②MTCrMoCu－235 熔炼过程与一般灰铸铁相同，石墨分散片状，可用作活塞环、机床床身、卷筒、密封圈等耐磨零件。

6. 一般工程用铸造碳钢件

表 21 - 20 一般工程用铸造碳钢的牌号和化学成分 (GB/T 11352—2009)

牌号	旧牌号	化学成分（质量分数）/%					残余元素
		C	Si	Mn	S	P	
		≤					
ZG200－400	ZG15	0.20	0.60	0.80	0.035	0.035	Cr≤0.35， Ni≤0.40， Mo≤0.20， Cu≤0.40， V≤0.05， 但 Cr + Ni + Mo + Cu + V ≤1.00
ZG230－450	ZG25	0.30	0.60	0.90	0.035	0.035	
ZG270－500	ZG35	0.40	0.60	0.90	0.035	0.035	
ZG310－570	ZG45	0.50	0.60	0.90	0.035	0.035	
ZG340－640	ZG55	0.60	0.60	0.90	0.035	0.035	

注：①对上限减少 0. 01% 的碳，允许增加 0. 04% 的锰，对 ZG200 - 400 的锰最高至 1. 00% ，其余四个牌号锰最高至 1. 20% 。

②除另有规定外，残余元素不作为验收依据。

表 21 - 21 一般工程用铸造碳钢的力学性能 (GB/T 11352—2009)

牌号	屈服强度 R_{eH} ($R_{p0.2}$) / MPa	抗拉强度 R_m / MPa	断后伸长率 A_5 / %	根据合同选择		
				断面收缩率 Z / %	冲击吸收功 A_{KV} / J	冲击吸收功 A_{KU} / J
ZG200 - 400	200	400	25	40	30	47
ZG230 - 450	230	450	22	32	25	35
ZG270 - 500	270	500	18	25	22	27
ZG310 - 570	310	570	15	21	15	24
ZG340 - 640	340	640	10	18	10	16

注：①表中所列的各牌号性能适应于厚度为 100mm 以下的铸件。当铸件厚度超过 100mm 时，表中规定的 R_{eH} ($R_{p0.2}$) 屈服强度仅供设计使用。

②表中冲击吸收功 A_{KU} 的试样缺口为 2mm。

表 21 - 22 一般工程用铸造碳钢的主要特性及应用

牌号	主要特性	应用
ZG200 - 400	低碳铸钢，韧性及塑性均好，强度和硬度较低，低温冲击韧度大，脆性转变温度低，导磁、导电性能良好，焊接性好，铸造性差	机座、电气吸盘、变速箱体等受力不大但要求韧性的零件
ZG230 - 450		用于负荷不大、韧性较好的零件，如轴承盖、底板、阀体、机座、侧架、轧钢机架、箱体、犁柱、砧座等

续表		
牌号	主要特性	应用
ZG270 - 500	中碳铸钢，有一定的韧性及塑性，强度和硬度较高，切削性良好，焊接性尚可，铸造性能比低碳钢好	应用广泛，用于制作飞轮、车辆车钩、水压机工作缸、机架、蒸汽锤汽缸、轴承座、连杆、箱体、曲拐
ZG310 - 570		用于重负荷零件，如联轴器、大齿轮、缸体、汽缸、机架、制动轮、轴及辊子
ZG340 - 640	高碳铸钢，具有高强度、高硬度及高耐磨性，塑性韧性低，铸造、焊接性均差，裂纹敏感性较大	用于制作起重运输机齿轮、联轴器、齿轮、车轮、阀轮、叉头等

7. 工程结构用中、高强度不锈钢铸件

表 21 - 23 工程结构用中、高强度不锈钢铸件的化学成分
(GB/T 6967—2009)

牌号	化学成分(质量分数)/%						残余元素(质量分数)/%					
	C	Cr	Ni	Si ≤	Mn ≤	Mo	P ≤	S ≤	Cu ≤	V ≤	W ≤	总量 ≤
ZG20Cr13	0. 16 ~ 0. 24	11. 5 ~ 13. 5	—	0. 80	0. 80	—	0. 035	0. 025	0. 50	0. 05	0. 10	0. 50
ZG15Cr13	≤0. 15	11. 5 ~ 13. 5	—	0. 80	0. 80	—	0. 035	0. 025	0. 50	0. 05	0. 10	0. 50
ZG15Cr13Ni1	≤0. 15	11. 5 ~ 13. 5	≤1. 00	0. 80	0. 80	≤0. 50	0. 035	0. 025	0. 50	0. 05	0. 10	0. 50
ZG10Cr13Ni1Mo	≤0. 10	11. 5 ~ 13. 5	0. 8 ~ 1. 8	0. 80	0. 80	0. 20 ~ 0. 50	0. 035	0. 025	0. 50	0. 05	0. 10	0. 50
ZG06Cr13Ni4Mo	≤0. 06	11. 5 ~ 13. 5	3. 5 ~ 5. 0	0. 80	1. 00	0. 40 ~ 1. 00	0. 035	0. 025	0. 50	0. 05	0. 10	0. 50
ZG06Cr13Ni5Mo	≤0. 06	11. 5 ~ 13. 5	4. 5 ~ 6. 0	0. 80	1. 00	0. 40 ~ 1. 00	0. 035	0. 025	0. 50	0. 05	0. 10	0. 50
ZG06Cr16Ni5Mo	≤0. 06	15. 5 ~ 17. 0	4. 5 ~ 6. 0	0. 80	1. 00	0. 40 ~ 1. 00	0. 035	0. 025	0. 50	0. 05	0. 10	0. 50
ZG04Cr13Ni4Mo	≤0. 04	11. 5 ~ 13. 5	3. 5 ~ 5. 0	0. 80	1. 50	0. 40 ~ 1. 00	0. 030	0. 010	0. 50	0. 05	0. 10	0. 50
ZG04Cr13Ni5Mo	≤0. 04	11. 5 ~ 13. 5	4. 5 ~ 6. 0	0. 80	1. 50	0. 40 ~ 1. 00	0. 030	0. 010	0. 50	0. 05	0. 10	0. 50

表 21 - 24 工程结构用中、高强度不锈钢铸件的力学性能 (GB/T 6967—2009)

牌号		屈服强度 $R_{p0.2}/\text{MPa}$ \geq	抗拉强度 R_m/MPa \geq	断后伸 长率 $A_5/\%$ \geq	断面收 缩率 $Z/\%$ \geq	冲击吸 收功 A_{KV}/J \geq	硬度/ HBW
ZG15Cr13		345	540	18	40	—	163 ~ 229
ZG20Cr13		390	590	16	35	—	170 ~ 235
ZG15Cr13Ni1		450	590	16	35	20	170 ~ 241
ZG10Cr13Ni1Mo		450	620	16	35	27	170 ~ 241
ZG06Cr13Ni4Mo		550	750	15	35	50	221 ~ 294
ZG06Cr13Ni5Mo		550	750	15	35	50	221 ~ 294
ZG06Cr16Ni5Mo		550	750	15	35	50	221 ~ 294
ZG04Cr13Ni4Mo	HT1 ^①	580	780	18	50	80	221 ~ 294
	HT2 ^②	830	900	12	35	35	294 ~ 350
ZG04Cr13Ni5Mo	HT1 ^①	580	780	18	50	80	221 ~ 294
	HT2 ^②	830	900	12	35	35	294 ~ 350

注：①回火温度应为 600 ~ 650℃。

②回火温度应为 500 ~ 550℃。

8. 一般工程与结构用低合金钢铸件

表 21 - 25 一般工程与结构用低合金钢铸件的化学成分和力学性能
(GB/T 14408—2014)

牌号	化学成分 (质量分数) / %		力学性能 (\geq)			
	S	P	屈服强度 $R_{p0.2}/\text{MPa}$	抗拉强度 R_m/MPa	断后伸长率 $A/\%$	断面收缩率 $Z/\%$
	\leq					
ZGD270 - 480	0. 040	0. 040	270	480	18	35
ZGD290 - 510			290	510	16	35
ZGD345 - 570			345	570	14	35
ZGD410 - 620			410	620	13	35
ZGD535 - 720			535	720	12	30
ZGD650 - 830			650	830	10	25
ZGD730 - 910	0. 035	0. 035	730	910	8	22
ZGD840 - 1030			840	1030	6	20

注：①表中力学性能值取自 28mm 厚标准试块。

②若以冲击吸收功作为检验指标，可代替断面收缩率 Z。冲击试样应采用 V 形缺口，具体数值由供需双方协商确定。

9. 大型低合金铸钢件

表 21-26 大型低合金铸钢件的化学成分 (JB/T 6402—2006)

材料牌号	C	Si	Mn	P ≤	S ≤	Cr	Ni	Mo	Cu
ZG20Mn	0.16~0.22	0.60~0.80	1.00~1.30	0.030	0.030	—	≤0.40	—	—
ZG30Mn	0.27~0.34	0.30~0.50	1.20~1.50	0.030	0.030	—	—	—	—
ZG35Mn	0.30~0.40	0.60~0.80	1.10~1.40	0.030	0.030	—	—	—	—
ZG40Mn	0.35~0.45	0.30~0.45	1.20~1.50	0.030	0.030	—	—	—	—
ZG40Mn2	0.35~0.45	0.20~0.40	1.60~1.80	0.030	0.030	—	—	—	—
ZG45Mn2	0.42~0.49	0.20~0.40	1.60~1.80	0.030	0.030	—	—	—	—
ZG50Mn2	0.45~0.55	0.20~0.40	1.50~1.80	0.030	0.030	—	—	—	—
ZG35SiMnMo	0.32~0.40	1.10~1.40	1.10~1.40	0.030	0.030	—	—	0.20~0.30	≤0.30
ZG35CrMnSi	0.30~0.40	0.50~0.75	0.90~1.20	0.030	0.030	0.50~0.80	—	—	—
ZG20MnMo	0.17~0.23	0.20~0.40	1.10~1.40	0.030	0.030	—	—	0.20~0.35	≤0.30
ZG30CrMnMo	0.25~0.35	0.17~0.45	0.90~1.20	0.030	0.030	0.90~1.20	—	0.20~0.30	—
ZG55CrMnMo	0.50~0.60	0.25~0.60	1.20~1.60	0.030	0.030	0.60~0.90	—	0.20~0.30	≤0.30
ZG40Cr1	0.35~0.45	0.20~0.40	0.30~0.80	0.030	0.030	0.80~1.10	—	—	—
ZG34Cr2Ni2Mo	0.30~0.37	0.30~0.60	0.60~1.00	0.030	0.030	1.40~1.70	1.40~1.70	0.15~0.35	—
ZG15Cr1Mo	0.12~0.20	≤0.60	0.50~0.80	0.030	0.030	1.00~1.50	—	0.45~0.65	—
ZG20CrMo	0.17~0.25	0.20~0.45	0.50~0.80	0.030	0.030	0.50~0.80	—	0.45~0.65	—
ZG35Cr1Mo	0.30~0.37	0.30~0.50	0.50~0.80	0.030	0.030	0.80~1.20	—	0.20~0.30	—
ZG42Cr1Mo	0.38~0.45	0.30~0.60	0.60~1.00	0.030	0.030	0.80~1.20	—	0.20~0.30	—
ZG50Cr1Mo	0.46~0.54	0.25~0.50	0.50~0.80	0.030	0.030	0.80~1.20	—	0.15~0.25	—
ZG65Mn	0.60~0.70	0.17~0.37	0.90~1.20	0.030	0.030	—	—	—	—
ZG28NiCrMo	0.25~0.30	0.30~0.80	0.60~0.90	0.030	0.030	0.35~0.85	0.40~0.80	0.35~0.55	—
ZG30NiCrMo	0.25~0.35	0.30~0.60	0.70~1.00	0.030	0.030	0.60~0.90	0.60~1.00	0.35~0.50	—
ZG35NiCrMo	0.30~0.37	0.60~0.90	0.70~1.00	0.030	0.030	0.40~0.90	0.60~0.90	0.40~0.50	—

表 21 - 27 大型低合金铸钢件的力学性能 (JB/T 6402—2006)

材料牌号	热处理状态	$R_{p0.2}/\text{MPa}$ \geq	R_m/MPa \geq	$A/\%$ \geq	$Z/\%$ \geq	A_{KU}/J \geq	A_{KV}/J \geq	A_{KDM}/J \geq	硬度/HR \geq	备注
ZG20Mn	正火 + 回火	285	495	18	30	39	—	—	145	焊接及流动性良好, 作水泵机、叶背、透明体、阀、头等
	调质	300	500 ~ 650	24	—	—	45	—	150 ~ 190	
ZG30Mn	正火 + 回火	300	558	18	30	—	—	—	163	用于承受摩擦的零件
ZG35Mn	正火 + 回火	345	570	12	20	24	—	—	—	
	调质	415	640	12	25	27	—	27	200 ~ 210	
ZG40Mn	正火 + 回火	295	640	12	30	—	—	—	163	用于承受摩擦和冲击的零件, 如齿轮等
ZG40Mn2	正火 + 回火	395	490	20	40	30	—	—	179	用于承受摩擦的零件, 如齿轮等
	调质	585	535	13	45	35	—	35	260 ~ 302	
ZG45Mn2	正火 + 回火	392	637	15	30	—	—	—	170	用于模块、齿轮等
ZG50Mn2	正火 + 回火	445	785	15	37	—	—	—	—	用于高强度零件, 如齿轮、齿轮圈等
ZG35SiMnMo	正火 + 回火	395	640	12	20	24	—	—	—	用于成轻大的零件
	调质	490	690	12	25	27	—	27	—	
ZG30Cr1MnMo	正火 + 回火	345	690	14	30	—	—	—	257	有于承受冲击、摩擦的零件, 如齿轮、碾轮等
ZG20MnMo	正火 + 回火	295	490	16	—	39	—	—	156	用于压力容器, 如泵壳等
ZG30Cr1MnMo	正火 + 回火	392	686	15	30	—	—	—	—	用于拉压和立柱
ZG55CrMnMo	正火 + 回火	不规定	不规定	—	—	—	—	—	—	有一定的红硬性, 用于锻模等
ZG40Cr1	正火 + 回火	345	630	18	26	—	—	—	212	用于高强度齿轮

续表

材料牌号	热处理状态	$R_{p0.2}/\text{MPa}$ \geq	R_m/MPa \geq	$A/\%$ \geq	$Z/\%$ \geq	A_{KU}/J \geq	A_{KV}/J \geq	A_{KDM}/J \geq	硬度/HR \geq	备注
ZG34Cr2Ni2Mn	调质	788	950~1000	12	—	—	32	—	240~290	用于特别的零件,如齿轮,小 齿轮、吊车行运轮、轴等
ZG15Cr1Mo	正火+回火	275	400	211	35	24	—	—	140~220	用于汽轮机
ZG20CrMo	正火+回火	245	460	28	311	311	—	—	135~180	用于齿轮、缝齿轮及高压零件 等
	调质	245	460	28	30	24	—	—	—	
ZG35Cr1Mo	正火+回火	392	588	12	20	23.5	—	—	—	用于齿轮、电炉支承轮轴套、 齿圈等
	调零	510	685	12	25	31	—	27	201	
ZG42Cr1Mo	正火+回火	345	569	12	20	—	30	—	—	用于承受高负荷零件、齿轮、 缝齿轮等
	调质	490	650~830	11	—	—	—	21	200~250	
ZG50Cr1Mo	调质	320	140~230	21	—	—	—	34	200~260	用于减振器零件、齿轮、小齿 轮等
ZG65Mn	正火+回火	不规定	不规定	—	—	—	—	—	—	用于球磨机衬板等
ZG28NiCrMo	—	420	630	20	40	—	—	—	—	适用于直径大于300mm的齿轮 铸件
ZG30NiCrMo	—	590	730	17	25	—	—	—	—	适用于直径大于300mm的齿轮 铸件
ZG35NiCrMo	—	660	830	14	20	—	—	—	—	适用于直径大于300mm的齿轮 铸件

表 21 - 28 大型低合金铸钢件的主要特性和应用

牌号	主要特性	应用
ZG40Mn	有较好的强度和韧性，铸造性能尚好，焊接性能较差；焊接时应预热至 250 ~ 300℃，焊后缓冷	用于较高压力工作条件下承受摩擦和冲击的零件，如齿轮等
ZG40Mn2	强度和耐磨性均较 ZG40Mn 高，铸造性能和焊接性能和 ZG40Mn 相近	用于高载荷、受摩擦的零件，如齿轮
ZG50Mn2	正火回火后有高的强度、硬度和耐磨性；铸造流动性较好，但有晶粒长大倾向和裂纹敏感性；焊接性能差	用于高应力及严重磨损条件下的零件，如高强度齿轮、齿轮圈、碾轮等
ZG20Mn	强度介于 ZG270 - 500 与 ZG310 - 570 之间，塑性与韧性较高，铸造性能和焊接性能良好	用于水压机工作缸、水轮机叶片等
ZG35Mn	强度和耐磨性均较 ZG40Mn 高，铸造性能与焊接性能和 ZG40Mn2 相同	用于中等载荷或较高载荷但受冲击不大的零件，以及受摩擦的零件
ZG35SiMnMo	强度和耐磨性均高于 ZG40Mn，铸造性能和焊接性能与 ZG40Mn 相似	用于中等载荷或高负荷的零件以及承受摩擦的零件，如齿轮、轴类零件以及其他耐磨零件。由于淬透性较高，也可用于较大铸件
ZG35CrMnMo	正火回火后有较好的综合力学性能，与 ZG35CrMo 相似，铸造性能尚好，焊接性能较差	用作承受冲击和磨损的零件，如齿轮、滚轮、高速锤框架等
ZG20MnMo	强度与 ZG270 - 500 相似，塑性和韧性较高，铸造性能和焊接性能良好	适用于泵类零件和一般铸件以及水轮机工作缸、转轮等
ZG55CrMnMo	有一定的热硬性	用于锻模等
ZG40Cr1	有较好的综合力学性能，可承受较高载荷，耐冲击，铸造性能尚好，焊接性能较差	用于高强度的铸造零件，如铸造齿轮、齿轮轮缘等
ZG35Cr1Mo	热处理后有较好的综合力学性能，与 ZG40Cr 相近；铸造性能尚好，焊接性能较差	用作链轮、电铲的支承轮、轴套、齿圈、齿轮等

10. 焊接结构用碳素钢铸件

表 21 - 29 焊接结构用碳素钢铸件的牌号和化学成分（GB/T 7659—2010）

牌号	主要元素					残余元素					
	C	Si ≤	Mn	P ≤	S	Ni	Cr	Cu	Mo	V	总和
ZG200 - 400H	≤0. 20	0. 60	≤0. 80	0. 025	≤0. 025	≤0. 40	≤0. 35	≤0. 40	≤0. 15	≤0. 05	≤1. 0
ZG230 - 450H	≤0. 20	0. 60	≤1. 20	0. 025	≤0. 025						
ZG270 - 480H	0. 17 ~ 0. 25	0. 60	0. 80 ~ 1. 20	0. 025	0. 025						
ZG300 - 500H	0. 17 ~ 0. 25	0. 60	1. 00 ~ 1. 60	0. 025	0. 025						
ZG340 - 550H	0. 17 ~ 0. 25	0. 80	1. 00 ~ 1. 60	0. 025	0. 025						

注：①实际碳含量比表中碳上限每减少0.1%，允许实际锰含量超出表中锰上限0.04%，但总超出量不得大于0.2%。

②对残余元素一般不做分析，如需方有要求，可做残余元素的分析。

表 21 - 30 焊接结构用碳素钢铸件的力学性能（GB/T 7659—2010）

牌号	拉伸性能			根据合同选择	
	上屈服强度 R_{eH}/MPa ≥	抗拉强度 $R_m/$ MPa ≥	断后伸长率 $A/\%$ ≥	断面收缩率 $Z/\%$ ≥	冲击吸收功 A_{KV2}/J ≥
ZG200 - 400H	200	400	25	40	45
ZG230 - 450H	230	450	22	35	45
ZG270 - 480H	270	480	20	35	40
ZG300 - 500H	300	500	20	21	40
ZG340 - 550H	340	550	15	21	35

注：当无明显屈服时，测定规定非比例延伸强度 $R_{p0.2}$ 。

21.2 结构钢的化学成分及力学性能

1. 碳素结构钢

碳素结构钢是一种普通碳素钢，除含碳（<2%）外，还含有少量硅、锰、硫、磷等杂质元素，其中硫、磷含量较高，力学性能一般，通常在热轧状态下使用。这种钢大量用作建筑工程、桥梁、船舶上各种静负载、无特殊要求的金属结构件，在机械制造上用于制造一些不太重要的、不需热处理的零件和一般焊接件。

表 21 - 31 碳素结构钢的牌号和化学成分 (GB/T 700—2006)

牌号	统一数字 代号 ^a	等级	厚度或直 径/mm	脱氧 方法	化学成分 (熔炼分析) /% ≤				
					C	Si	Mn	P	S
Q195	U11952	—	—	F、Z	0. 12	0. 30	0. 50	0. 035	0. 040
Q215	U12152	A	—	F、Z	0. 15	0. 35	1. 20	0. 045	0. 050
	U12155	B	—	F、Z	0. 15	0. 35	1. 20	0. 045	0. 045
Q235	U12352	A	—	F、Z	0. 22	0. 35	1. 40	0. 045	0. 050
	U12355	B	—	F、Z	0. 20 ^b	0. 35	1. 40	0. 045	0. 045
	U12358	C	—	Z	0. 17	0. 35	1. 40	0. 040	0. 040
	U12359	D	—	TZ	0. 17	0. 35	1. 40	0. 035	0. 035
Q275	U12752	A	—	F、Z	0. 24	0. 35	1. 50	0. 045	0. 050
	U12755	B	≤40	Z	0. 21	0. 35	1. 50	0. 045	0. 045
			>40	Z	0. 22	0. 35	1. 50	0. 045	0. 045
	U12758	C	—	Z	0. 20	0. 35	1. 50	0. 040	0. 040
	U12759	D	—	TZ	0. 20	0. 35	1. 50	0. 035	0. 035

注：①表中 a 表示镇静钢、特殊镇静钢牌号的统一数字，沸腾钢牌号的统一数字代号为 Q195F—U11950、Q215AF—U12150、Q235AF—U12350、Q275AF—U12750、Q215BF—U12153、Q235BF—U12353。表中 b 表示经需方同意，Q235B 的含量可不大于 0. 22%。

②D 级钢应有足够细化晶粒的元素，并在质量证明书中注明细化晶粒元素的含量。当采用铝脱氧时，钢中酸溶铝含量应不小于 0. 015%，或总铝含量应不小于 0. 020%。

③钢中残余元素铬、镍、铜含量应各不大于 0. 30%，氮含量应不大于 0. 008%。如供方能保证，均可不做分析。

④氮含量允许超过上条规定（不大于 0. 008%），但氮含量每增加 0. 001%，磷的最大含量应减少 0. 005%，熔炼分析氮的最大含量应不大于 0. 012%；如果钢中的酸溶铝含量不小于 0. 015% 或总铝含量不小于 0. 020%，氮含量的上限值可以不受限制。固定氮的元素应在质量证明书中注明。

⑤经需方同意，A 级钢的铜含量可不大于 0. 35%。此时，供方应做铜含量的分析，并在质量证明书中注明其含量。钢中砷的含量应不大于 0. 080%。对于用含砷矿冶炼生铁所冶炼的钢，砷含量由供需双方协议规定。如原料中不含砷，可不做砷含量的分析。

⑥氮含量允许超过规定值，但必须符合上述各条中关于氮含量的要求，成品分析氮含量的最大值应不大于 0. 014%；如果钢中的铝含量达到规定的含量（酸溶铝含量不小于 0. 015% 或总铝含量不小于 0. 020%），并在质量证明书中注明，氮含量上限值可不受限制。对沸腾钢成品钢材和钢坯的化学成分偏差不做保证。钢材一般以热轧、控轧或正火状态交货。

表 21-32 碳素结构钢的力学性能 (GB/T 700—2006)

牌号	等级	屈服强度 ^① R_{eH} /MPa \geq						抗拉强度 ^② R_m /MPa	断后伸长率 A / % \geq					冲击试验 (V 形缺口)													
		厚度 (或直径) / mm							厚度 (或直径) / mm					温度 / ℃	冲击吸收功 (纵向) / J \geq												
		≤ 16	$> 16 \sim 40$	$> 40 \sim 60$	$> 60 \sim 100$	$> 100 \sim 150$	$> 150 \sim 200$		≤ 40	$> 40 \sim 60$	$> 60 \sim 100$	$> 100 \sim 150$	$> 150 \sim 200$														
Q195	—	195	185	—	—	—	—	33	—	—	—	—	—	—													
Q215	A	215	205	195	185	175	165	335 ~ 450	31	30	29	27	26	—													
	B													27													
Q235	A	235	225	215	215	195	185	370 ~ 500	26	25	24	22	21	27 ^③													
	B																										
	C																										
	D																										
Q275	A	275	265	255	245	225	215	410 ~ 540	22	21	20	18	17	27													
	B																										
	C																										
	D																										

注：①Q195 的屈服强度值仅供参考，不作为交货条件。

②厚度大于 100mm 的钢材，抗拉强度 R_m 下限允许降低 20MPa。宽带钢（含剪切钢板）抗拉强度 R_m 上限不作为交货条件。

③厚度小于 25mm 的 Q235B 级钢材，如供方能保证冲击吸收功值合格，经需方同意，可不做检验。对于用 Q195 和 Q235B 级沸腾

钢轧制的钢材，其厚度（或直径）不大于 25mm。

做拉伸和冷弯试验时，型钢和钢棒取纵向试样，钢板、钢带取横向试样，断后伸长率允许比表 21-33 所列值降低 2%（绝对值）。窄钢带取横向试样，如果受宽度限制，可以取纵向试样。如供方能保证冷弯试验符合表 21-34 的规定，可不检验。A 级钢冷弯试验合格时，抗拉强度 R_m 上限可以不作为交货条件。

表 21 - 33 碳素结构钢的冷弯试验（GB/T 700—2006）

牌号	试样方向	冷弯试验 180°， $B = 2a^{①}$	
		钢材厚度（或直径） $^{②}/\text{mm}$	
		≤ 60	$> 600 \sim 100$
		弯心直径 d/mm	
Q195	纵	0	—
	横	$0.5a$	
Q215	纵	$0.5a$	$1.5a$
	横	a	$2a$
Q235	纵	a	$2a$
	横	$1.5a$	$2.5a$
Q275	纵	$1.5a$	$2.5a$
	横	$2a$	$3a$

注：表中“①”表示 B 为试样宽度， a 为试样厚度（或直径）；“②”表示钢材厚度（或直径）大于 100mm 时，弯曲试验由双方协商确定。

厚度不小于 12mm 或直径不小于 16mm 的钢材应做冲击试验，试样尺寸为 10mm × 10mm × 55mm。经供需双方协议，厚度为 6 ~ 12mm 或直径为 12 ~ 16mm 的钢材可以做冲击试验，试样尺寸为 10mm × 7.5mm × 55mm 或 10mm × 5mm × 55mm 或 10mm × 产品厚度 × 55mm。在《碳素结构钢》（GB/T 700—2006）附录 A 中给出规定的冲击功，当采用 10mm × 5mm × 55mm 试样时，其试验结果应不小于规定值的 50%。

夏比（V 形缺口）冲击吸收功值按一组 3 个试样单值的算术平均值计算，允许其中 1 个试样的单个值低于规定值，但不得低于规定值的 70%。如果没有满足上述条件，可从同一抽样产品上再取 3 个试样进行试验，先后 6 个试样的平均值不得低于规定值，允许有 2 个试样低于规定值，但其中低于规定值 70% 的试样只允许有 1 个。

2. 优质碳素结构钢

表 21 - 34 优质碳素结构钢的化学成分（GB/T 699—1999）

序号	统一数字 代号	牌号	化学成分/%					
			C	Si	Mn	Cr	Ni	Cu
						\leq		
1	U20080	08F	0.05 ~ 0.11	≤ 0.03	0.25 ~ 0.50	0.10	0.30	0.25
2	U20100	10F	0.07 ~ 0.13	≤ 0.07	0.25 ~ 0.50	0.15	0.30	0.25
3	U20150	15F	0.12 ~ 0.18	≤ 0.07	0.25 ~ 0.50	0.25	0.30	0.25
4	U20082	08	0.05 ~ 0.11	0.17 ~ 0.37	0.35 ~ 0.65	0.10	0.30	0.25
5	U20102	10	0.07 ~ 0.13	0.17 ~ 0.37	0.35 ~ 0.65	0.15	0.30	0.25

续表

序号	统一数字 代号	牌号	化学成分/%					
			C	Si	Mn	Cr	Ni	Cu
						≤		
6	U20152	15	0.12~0.18	0.17~0.37	0.35~0.65	0.25	0.30	0.25
7	U20202	20	0.17~0.23	0.17~0.37	0.35~0.65	0.25	0.30	0.25
8	U20252	25	0.22~0.29	0.17~0.37	0.50~0.80	0.25	0.30	0.25
9	U20302	30	0.27~0.34	0.17~0.37	0.50~0.80	0.25	0.30	0.25
10	U20352	35	0.32~0.39	0.17~0.37	0.50~0.80	0.25	0.30	0.25
11	U20402	40	0.37~0.44	0.17~0.37	0.50~0.80	0.25	0.30	0.25
12	U20452	45	0.42~0.50	0.17~0.37	0.50~0.80	0.25	0.30	0.25
13	U20502	50	0.47~0.55	0.17~0.37	0.50~0.80	0.25	0.30	0.25
14	U20552	55	0.52~0.60	0.17~0.37	0.50~0.80	0.25	0.30	0.25
15	U20602	60	0.57~0.65	0.17~0.37	0.50~0.80	0.25	0.30	0.25
16	U20652	65	0.62~0.70	0.17~0.37	0.50~0.80	0.25	0.30	0.25
17	U20702	70	0.67~0.75	0.17~0.37	0.50~0.80	0.25	0.30	0.25
18	U20752	75	0.72~0.80	0.17~0.37	0.50~0.80	0.25	0.30	0.25
19	U20802	80	0.77~0.85	0.17~0.37	0.50~0.80	0.25	0.30	0.25
20	U20852	85	0.82~0.90	0.17~0.37	0.50~0.80	0.25	0.30	0.25
21	U21152	15Mn	0.12~0.18	0.17~0.37	0.70~1.00	0.25	0.30	0.25
22	U21202	20Mn	0.17~0.23	0.17~0.37	0.70~1.00	0.25	0.30	0.25
23	U21252	25Mn	0.22~0.29	0.17~0.37	0.70~1.00	0.25	0.30	0.25
24	U21302	30Mn	0.27~0.34	0.17~0.37	0.70~1.00	0.25	0.30	0.25
25	U21352	35Mn	0.32~0.39	0.17~0.37	0.70~1.00	0.25	0.30	0.25
26	U21402	40Mn	0.37~0.44	0.17~0.37	0.70~1.00	0.25	0.30	0.25
27	U21452	45Mn	0.42~0.50	0.17~0.37	0.70~1.00	0.25	0.30	0.25
28	U21502	50Mn	0.48~0.56	0.17~0.37	0.70~1.00	0.25	0.30	0.25
29	U21602	60Mn	0.57~0.65	0.17~0.37	0.70~1.00	0.25	0.30	0.25
30	U21652	65Mn	0.62~0.70	0.17~0.37	0.90~1.20	0.25	0.30	0.25
31	U21702	70Mn	0.67~0.75	0.17~0.37	0.90~1.20	0.25	0.30	0.25

注：表中所列牌号为优质钢。如果是高级优质钢，在牌号后面加“A”（统一数字代号最后一位数字改为“3”）；如果是特级优质钢，在牌号后面加“E”（统一数字代号最后一位数字改为“6”）；对于沸腾钢，牌号后面为“F”（统一数字代号最后一位数字为“0”）；对于半镇静钢，牌号后面为“b”（统一数字代号最后一位数字为“1”）。

表 21 - 35 优质碳素结构钢的力学性能 (GB/T 699—1999)

牌号	试样 毛坯 尺寸/ mm	推荐热处理/℃			力学性能					钢材交货状态硬度 HBS10/3000 ≤		
		正火	淬火	回火	R_m / MPa	$R_{p0.2}$ / MPa	A_5 / %	Z / %	A_{KU2} / J			
					≥					未热处理钢	退火钢	
08F	25	930			295	175	35	60		131		
10F	25	930			315	185	33	55		137		
15F	25	920			355	205	29	55		143		
08	25	930			325	195	33	55		131		
10	25	930			335	205	31	55		137		
15	25	920			375	225	27	55		143		
20	25	910			410	245	25	55		156		
25	25	900	870	600	450	275	23	50	71	170		
30	25	880	860	600	490	295	21	50	63	179		
35	25	870	850	600	530	315	20	45	55	197		
40	25	860	840	600	570	335	19	45	47	217	187	
45	25	850	840	600	600	355	16	40	39	229	197	
50	25	830	830	600	630	375	14	40	31	241	207	
55	25	820	820	600	645	380	13	35		255	217	
60	25	810			675	400	12	35		255	229	
65	25	810			695	410	10	30		255	229	
70	25	790			715	420	9	30		269	229	
75	试样		820	480	1080	880	7	30		285	241	
80	试样		820	480	1080	930	6	30		285	241	
85	试样		820	480	1130	980	6	30		302	255	
21	15Mn	25	920			410	245	26	55		163	
22	20Mn	25	910			450	275	24	50		197	
23	25Mn	25	900	870	600	490	295	22	50	71	207	
24	30Mn	25	880	860	600	540	315	20	45	63	217	187
25	35Mn	25	870	850	600	560	335	18	45	55	229	197
26	40Mn	25	860	840	600	590	355	17	45	47	229	207

续表

牌号	试样 毛坯 尺寸/ mm	推荐热处理/℃			力学性能					钢材交货状态硬度 HBS10/3000 ≤		
		正火	淬火	回火	R_m / MPa	$R_{p0.2}$ / MPa	A_5 / %	Z / %	A_{KU2} / J			
					≥					未热处理钢		退火钢
27	45Mn	25	850	840	600	620	375	15	40	39	241	217
28	50Mn	25	830	830	600	645	390	13	40	31	255	217
29	60Mn	25	810			695	410	11	35		269	229
30	65Mn	25	830			735	430	9	30	285	229	
31	70Mn	25	790			785	450	8	30	285	229	

注：①对于直径或厚度小于 25mm 的钢材，热处理是在与成品截面尺寸相同的试样毛坯上进行。

②表中所列正火推荐保温时间不少于 30min，空冷；淬火推荐保温时间不少于 30min，70、80 和 85 钢油冷，其余钢水冷；回火推荐保温时间不少于 1h。

表 21 - 36 优质碳素结构钢的主要特性和应用

牌号	主要特性	应用
08F	优质沸腾钢，强度、硬度低，塑性极好。深冲压、深拉伸性好，冷加工性、焊接性好。成分偏析倾向大，时效敏感性大，故冷加工时，可采用消除应力热处理，或水韧处理，防止冷加工断裂	易轧成薄板、薄带，冷变形材、冷拉钢丝用作冲压件、压延件，用于各类不承受载荷的覆盖件，渗碳、渗氮、氰化件，以及制作各类套筒、靠模、支架
08	极软低碳钢，强度、硬度很低，塑性、韧性极好，冷加工性好，淬透性、淬硬性极差，时效敏感性比 08F 稍弱，不宜切削加工，退火后导磁性能好	宜轧制成薄板、薄带、冷变形材、冷拉冷冲压件、焊接件、表面硬化件
10F，10	强度低（稍高于 08 钢），塑性、韧性很好，焊接性优良，无回火脆性，易冷热加工成型，淬透性很差，正火或冷加工后切削性能好	宜用冷轧、冷冲、冷锻、冷弯、热轧、热挤压、热锻等工艺成型，制造要求受力不大、韧性高的零件，如摩擦片、深冲器皿、汽车车身、弹体等
15F，15	强度、硬度、塑性与 10F、10 钢相近。为改善其切削性能，需进行正火或水韧处理，适当提高硬度。淬透性、淬硬性低、韧性、焊接性好	制造受力不大，形状简单但韧性要求较高或焊接性能较好的中、小结构件，如螺钉、螺栓、拉杆、起重钩、焊接容器等

续表

牌号	主要特性	应用
20	强度、硬度稍高于 15F、15 钢，塑性焊接性都好，热轧或正火后韧性好	制作不太重要的中、小型渗碳、碳氮共渗件、锻压件，如杠杆轴、变速箱变速叉、齿轮、重型机械拉杆、钩环等
25	具有一定的强度、硬度，塑性和韧性好，焊接性、冷塑性加工性较高，被切削性中等，淬透性、淬硬性差。淬火后低温回火后强韧性好，无回火脆性	焊接件、热锻热冲压件渗碳后用作耐磨件
30	强度、硬度较高，塑性好、焊接性尚好，可在正火或调质后使用，适合热锻、热压，被切削性良好	用于受力不大，温度 < 150℃ 的低载荷零件，如丝杆、拉杆、轴键、齿轮、轴套筒等。渗碳件表面耐磨性好，可做耐磨件
35	强度适当，塑性较好，冷塑性高，焊接性尚可。冷态下可局部墩粗和拉丝。淬透性低，正火或调质后使用	适合制造小截面零件和可承受较大载荷的零件，如曲轴、杠杆、连杆、钩环等，以及各种标准件、紧固件
40	强度较高，可切削性良好，冷变形能力中等，焊接性差，无回火脆性，淬透性低，易生水淬裂纹。多在调质或正火态使用，两者综合性能相近。表面淬火后可用于制造承受较大应力件	适合制造曲轴心轴、传动轴、活塞杆、连杆、链轮、齿轮等。做焊接件时需先预热，焊后缓冷
45	最常用中碳调质钢，综合力学性能良好，淬透性低，水淬时易生裂纹。小型件宜采用调质处理，大型件宜采用正火处理	主要用于制造强度高的运动件，如透平机叶轮、压缩机活塞、轴、齿轮、齿条、蜗杆等。焊接件注意焊前预热，焊后消除应力退火
50	高强度中碳结构钢，冷变形能力低，可切削加工性中等。焊接性差，无回火脆性，淬透性较低，水淬时易生裂纹。正火、淬火后回火、高频表面淬火状态使用	适用于制造在动载荷及冲击作用不大的条件下耐磨性高的机械零件，如齿轮、拉杆、轧辊、轴摩擦盘、机床主轴、发动机曲轴、犁铧、重载荷芯轴及各种轴类零件等，以及较次要的减振弹簧、弹簧垫圈等
55	具有高强度和硬度，塑性和韧性差，被切削性中等，焊接性差，淬透性差，水淬时易淬裂。多在正火或调质处理后使用	适合制造高强度、高弹性、高耐磨性机件，如齿轮、连杆、轮圈、轮缘、机车轮箍、扁弹簧、热轧轧辊等

续表

牌号	主要特性	应用
60	具有高强度、高硬度和高弹性。冷变形时塑性差，可切削性能中等，焊接性不好，淬透性差，水淬易生裂纹，故大型件用正火处理	用于制造轧辊、轴类、轮箍、弹簧圈、减振弹簧、离合器、钢丝绳
65	适当热处理或冷作硬化后具有较高强度与弹性。焊接性不好，易形成裂纹，不宜焊接，可切削性差，冷变形塑性低，淬透性不好，一般采用油淬。大截面件采用水淬油冷，或正火处理。其特点是在相同组态下其疲劳强度与合金弹簧钢相当	宜用于制造截面形状简单、受力小的扁形或螺形弹簧零件，如气门弹簧、弹簧环等；也宜用于制造高耐磨性零件，如轧辊、曲轴、凸轮及钢丝绳等
70	强度和弹性比 65 钢稍高，其他性能与 65 钢近似	用于制造弹簧、钢丝、钢带、车轮圈等
75 80	性能与 65、70 钢相似，但强度较高而弹性略低，淬透性亦不高，通常在淬火、回火后使用	用于制造板弹簧、螺旋弹簧、抗磨损零件、较低速车轮等
85	含碳量高的高碳结构钢，强度、硬度比其他高碳钢高，但弹性略低，其他性能与 64、70、75、80 钢相近似。淬透性仍然不高	用于制造铁道车辆、扁形板弹簧、圆形螺旋弹簧、钢丝、钢带等
15Mn	含锰（0.70% ~ 1.00%）较高的低碳渗碳钢，强度、塑性、可切削性和淬透性均比 15 钢稍高，渗碳与淬火时表面形成软点较少，宜进行渗碳、碳氮共渗处理，得到表面耐磨而心部韧性好的综合性能，热轧或正火处理后韧性好	用于制造齿轮、曲柄轴、支架、铰链、螺钉、螺母、铆焊结构件，板材适用于制造油罐等，以及寒冷地区农具，如奶油罐等
20Mn	强度和淬透性比 15Mn 钢略高，其他性能与 15Mn 钢相近	与 15Mn 钢基本相同
25Mn	与 20Mn、25 钢相近，强度稍高	与 20Mn 及 25 钢相近
30Mn	与 30 钢相比具有较高的强度和淬透性，冷变形时塑性好，焊接性中等，可切削性良好。热处理时有回火脆性倾向及过热敏感性	用于制造螺栓、螺母、螺钉、拉杆、杠杆、小轴、刹车机齿轮

续表

牌号	主要特性	应用
35Mn	强度及淬透性比 30Mn 高，冷变形时的塑性中等，可切削性好，但焊接性较差，宜调质处理后使用	用于制造转轴、啮合杆、螺栓、螺母、铆钉、心轴、齿轮等
40Mn	淬透性略高于 40 钢。热处理后，强度、硬度、韧性比 40 钢稍高，冷变形塑性中等，可切削性好，焊接性能差，具有过热敏感性和回火脆性，水淬易裂	用于制造耐疲劳件、曲轴、辊子、轴、连杆，高应力下工作的螺钉、螺母等
45Mn	中碳调质结构钢，调质后具有良好的综合力学性能。淬透性、强度、韧性比 45 钢高，可切削性尚好，冷变形塑性低，焊接性差，具有回火脆性倾向	用于制造转轴、芯轴、花键轴、汽车半轴、万向接头轴、曲轴、连杆、制动杠杆、啮合杆、齿轮、离合器、螺栓、螺母等
50Mn	50 钢相近，但其淬透性较高，热处理后强度、硬度、弹性均稍高于 50 钢。焊接性差，具有过热敏感性和回火倾向	用于制作承受高应力零件、高耐磨零件，如齿轮、齿轮轴、摩擦盘、心轴、板弹簧等
60Mn	强度、硬度、弹性和淬透性比 60 钢稍高，退火态可切削性良好、冷变形塑性和焊接性差。具有过热敏感和回火脆性倾向	用于制作大尺寸螺旋弹簧、板弹簧、各种圆扁弹簧，弹簧环、片，冷拉钢丝及发条
65Mn	强度、硬度、弹性和淬透性均比 65 钢高，具有过热敏感性和回火脆性倾向，水淬时有形成裂纹倾向。退火态可切削加工性尚可，冷变形塑性低，焊接性差	用于制作受中等载荷的板弹簧，直径达 7 ~ 20mm 螺旋弹簧及弹簧垫圈、弹簧环。也用于制作高耐磨性零件，如磨床主轴、弹簧卡头、精密机床丝杆、犁刀、切刀、螺旋辊子轴承上的套环、铁道钢轨等
70Mn	与 70 钢相近，但淬透性稍高，热处理后强度、硬度、弹性均比 70 钢好，具有过热敏感性和回火脆性倾向，易脱碳，水淬时有形成裂纹倾向，冷塑性变形能力差，焊接性差	用于制作承受大应力、磨损条件下工作的零件，如各种弹簧圈、弹簧垫圈、止推环、锁紧圈、离合器盘等

3. 非调质机械结构钢

非调质机械结构钢主要适用于切削加工和热压力加工用的非调质结构钢。钢材以热轧（锻制）状态交货。

表 21 - 37 非调质机械结构钢的牌号和化学成分（GB/T 15712—2008）

统一数字代号	牌号	化学成分（质量分数）/%									
		C	Si	Mn	S	P	V	Cr	Ni	Cu ^②	其他 ^③
L22358	F35VS	0.32 ~ 0.39	0.20 ~ 0.40	0.60 ~ 1.00	0.035 ~ 0.075	≤ 0.035	0.06 ~ 0.13	≤ 0.30	≤ 0.30	≤ 0.30	
L22408	F40VS	0.37 ~ 0.44	0.20 ~ 0.40	0.60 ~ 1.00	0.035 ~ 0.075	≤ 0.035	0.06 ~ 0.13	≤ 0.30	≤ 0.30	≤ 0.30	
L22468	F45VS ^①	0.42 ~ 0.49	0.20 ~ 0.40	0.60 ~ 1.00	0.035 ~ 0.075	≤ 0.035	0.06 ~ 0.13	≤ 0.30	≤ 0.30	≤ 0.30	
L22308	F30MnVS	0.26 ~ 0.33	≤ 0.80	1.20 ~ 1.60	0.035 ~ 0.075	≤ 0.035	0.08 ~ 0.15	≤ 0.30	≤ 0.30	≤ 0.30	
L22378	F35MnVS ^a	0.32 ~ 0.39	0.30 ~ 0.60	1.00 ~ 1.50	0.035 ~ 0.075	≤ 0.035	0.06 ~ 0.13	≤ 0.30	≤ 0.30	≤ 0.30	
L22388	F38MnVS	0.34 ~ 0.41	≤ 0.80	1.20 ~ 1.60	0.035 ~ 0.075	≤ 0.035	0.08 ~ 0.15	≤ 0.30	≤ 0.30	≤ 0.30	
L22428	F40MnVS ^a	0.37 ~ 0.44	0.30 ~ 0.60	1.00 ~ 1.50	0.035 ~ 0.075	≤ 0.035	0.06 ~ 0.13	≤ 0.30	≤ 0.30	≤ 0.30	
L22478	F45MnVS	0.42 ~ 0.49	0.30 ~ 0.60	1.00 ~ 1.50	0.035 ~ 0.075	≤ 0.035	0.06 ~ 0.13	≤ 0.30	≤ 0.30	≤ 0.30	
L22498	F49MnVS	0.44 ~ 0.52	0.15 ~ 0.60	0.70 ~ 1.00	0.035 ~ 0.075	≤ 0.035	0.08 ~ 0.15	≤ 0.30	≤ 0.30	≤ 0.30	
L27128	F12Mn2VBS	0.09 ~ 0.16	0.30 ~ 0.60	2.20 ~ 2.65	0.035 ~ 0.075	≤ 0.035	0.06 ~ 0.12	≤ 0.30	≤ 0.30	≤ 0.30	B 0.001 ~ 0.004

注：①当硫含量只有上限要求时，牌号尾部不加 S。
②热压力加工用钢的 $w(\text{Cu}) \leq 0.20\%$ 。
③为了保证钢材的力学性能，允许在钢中添加氮，推荐 $w(\text{N}) = 0.0080\% \sim 0.0200\%$ 。

表 21 - 38 非调质机械结构钢的化学成分允许偏差（GB/T 15712—2008）

化学成分	化学成分（质量分数）/%				
	C	Si	Mn	S	P
允许偏差	±0.01	≤0.37： ±0.03 >0.37： ±0.04	≤1.00： ±0.03 >1.00 ~ ≤2.00： ±0.04 >2.00： ±0.05	规定上下限时 ±0.005，仅有上 限时 +0.005	+0.005

续表

化学成分	化学成分（质量分数）/%							
	V	Cr	Ni	Cu	B	Nb	Ti	N
允许偏差	≤0.10： ±0.01 >0.10： ±0.02	+0.03	+0.03	+0.03	±0.0005	±0.005	+0.02 -0.01	±0.0020

表 21 - 39 直接切削加工用非调质机械结构钢的力学性能
(GB/T 15712—2008)

牌号	钢材直径 或边长/mm	抗拉强度 R_m /MPa	下屈服强度 R_{eL} /MPa	断后伸长率 A /%	断面收缩率 Z /%	冲击吸收功 ^① A_{KU2} /J
F35VS	≤40	≥590	≥390	≥18	≥40	≥47
F40VS	≤40	≥640	≥420	≥16	≥35	≥37
F45VS	≤40	≥685	≥440	≥15	≥30	≥35
F30MnVS ^a	≤60	≥700	≥450	≥14	≥30	实测
F35MnVS	≤40	≥735	≥460	≥17	≥35	≥37
	>40 ~ 60	≥710	≥440	≥15	≥33	≥35
F38MnVS ^a	≤60	≥800	≥520	≥12	≥25	实测
F40MnVS	≤40	≥785	≥490	≥15	≥33	≥32
	>40 ~ 60	≥760	≥470	≥13	≥30	≥28
F45MnVS	≤40	≥835	≥510	≥13	≥28	≥28
	>40 ~ 60	≥810	≥490	≥12	≥28	≥25
F49MnVS ^a	≤60	≥780	≥450	≥8	≥20	实测

注：热压力加工用钢材，根据需方要求可检验力学性能及硬度，其试验方法和验收指标由供需双方协商，本表仅供参考。但直径不小于 60mm 的 F12Mn2VBS 钢，应先改锻成直径 30mm 圆坯，经 450 ~ 650℃ 回火，其力学性能应符合：抗拉强度 R_m ≥ 685MPa，下屈服强度 R_{eL} ≥ 490MPa，断后伸长率 A ≥ 16%，断面收缩率 Z ≥ 45%。

①表示 F30MnVS、F38MnVS、F49MnVS 钢的冲击吸收功报实测数据，不作为判定依据。

4. 合金结构钢

表 21-40 合金结构钢的化学成分 (GB/T 3077—1999)

牌号	化学成分 (质量分数) /%									
	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	B	V	其他	
20Mn2	0.17~0.24	0.17~0.37	1.40~1.80	—	—	—	—	—	—	
30Mn2	0.27~0.34	0.17~0.37	1.40~1.80	—	—	—	—	—	—	
35Mn2	0.32~0.39	0.17~0.37	1.40~1.80	—	—	—	—	—	—	
40Mn2	0.37~0.44	0.17~0.37	1.40~1.80	—	—	—	—	—	—	
45Mn2	0.42~0.49	0.17~0.37	1.40~1.80	—	—	—	—	—	—	
50Mn2	0.47~0.55	0.17~0.37	1.40~1.80	—	—	—	—	—	—	
20MnV	0.17~0.24	0.17~0.37	1.30~1.60	—	—	—	—	0.07~0.12	—	
27SiMn	0.24~0.32	1.10~1.14	1.10~1.14	—	—	—	—	—	—	
35SiMn	0.32~0.40	1.10~1.14	1.10~1.14	—	—	—	—	—	—	
42SiMn	0.39~0.45	1.10~1.14	1.10~1.14	—	—	—	—	—	—	
20SiMn2MoV	0.17~0.23	0.90~1.20	2.20~2.60	—	0.30~0.40	—	—	0.05~0.12	—	
25SiMn2MoV	0.22~0.28	0.60~0.90	2.20~2.60	—	0.30~0.40	—	—	0.05~0.12	—	
37SiMn2MoV	0.33~0.39	0.17~0.37	1.60~1.90	—	0.40~0.50	—	—	0.05~0.12	—	
40B	0.37~0.44	0.17~0.37	0.60~0.90	—	—	—	0.0005~0.0035	—	—	
45B	0.42~0.49	0.17~0.37	0.60~0.90	—	—	—	0.0005~0.0035	—	—	
50B	0.47~0.55	0.17~0.37	0.60~0.90	—	—	—	0.0005~0.0035	—	—	
40MnB	0.37~0.44	0.17~0.37	1.10~1.40	—	—	—	0.0005~0.0035	—	—	

续表

牌号	化学成分（质量分数） /%								
	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	B	V	其他
45MnB	0.42~0.49	0.17~0.37	1.10~1.40	—	—	—	0.0005~0.0035	—	—
20MnMoB	0.16~0.22	0.17~0.37	0.90~1.20	—	0.20~0.30	—	0.0005~0.0035	—	—
15MnVB	0.12~0.18	0.17~0.37	1.20~1.60	—	—	—	0.0005~0.0035	0.07~0.12	—
20MnVB	0.17~0.23	0.17~0.37	1.20~1.60	—	—	—	0.0005~0.0035	0.07~0.12	—
40MnVB	0.37~0.44	0.17~0.37	1.10~1.40	—	—	—	0.0005~0.0035	0.05~0.10	—
20MnTiB	0.17~0.24	0.17~0.37	1.30~1.60	—	—	—	0.0005~0.0035	—	Ti0.04~0.10
25MnTiBRE	0.22~0.28	0.20~0.45	1.30~1.60	—	—	—	0.0005~0.0035	—	Ti0.04~0.10
15Cr	0.12~0.18	0.17~0.37	0.40~0.70	0.70~1.00	—	—	—	—	—
15CrA	0.12~0.17	0.17~0.37	0.40~0.70	0.70~1.00	—	—	—	—	—
20Cr	0.18~0.24	0.17~0.37	0.50~0.80	0.70~1.00	—	—	—	—	—
30Cr	0.27~0.34	0.17~0.37	0.50~0.80	0.80~1.10	—	—	—	—	—
35Cr	0.32~0.39	0.17~0.37	0.50~0.80	0.80~1.10	—	—	—	—	—
40Cr	0.37~0.44	0.17~0.37	0.50~0.80	0.80~1.10	—	—	—	—	—
45Cr	0.42~0.49	0.17~0.37	0.50~0.80	0.80~1.10	—	—	—	—	—
50Cr	0.47~0.54	0.17~0.37	0.50~0.80	0.80~1.10	—	—	—	—	—
38CrSi	0.35~0.43	1.00~1.30	0.30~0.60	1.30~1.60	—	—	—	—	—

续表

牌号	化学成分（质量分数）/%									
	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	B	V	其他	
12CrMo	0.08~0.15	0.17~0.37	0.40~0.70	0.40~0.70	0.40~0.55	—	—	—	—	
15CrMo	0.12~0.18	0.17~0.37	0.40~0.70	0.80~1.10	0.40~0.55	—	—	—	—	
20CrMo	0.17~0.24	0.17~0.37	0.40~0.70	0.80~1.10	0.15~0.25	—	—	—	—	
30CrMo	0.26~0.34	0.17~0.37	0.40~0.70	0.80~1.10	0.15~0.25	—	—	—	—	
30CrMoA	0.26~0.33	0.17~0.37	0.40~0.70	0.80~1.10	0.15~0.25	—	—	—	—	
35CrMo	0.32~0.40	0.17~0.37	0.40~0.70	0.80~1.10	0.15~0.25	—	—	—	—	
42CrMo	0.38~0.45	0.17~0.37	0.50~0.80	0.90~1.20	0.15~0.25	—	—	—	—	
12CrMoV	0.08~0.15	0.17~0.37	0.40~0.70	0.30~0.60	0.25~0.35	—	—	0.15~0.30	—	
35CrMoV	0.30~0.38	0.17~0.37	0.40~0.70	1.00~1.30	0.20~0.30	—	—	0.10~0.20	—	
12Cr1MoV	0.08~0.15	0.17~0.37	0.40~0.70	0.90~1.20	0.25~0.35	—	—	0.15~0.30	—	
25Cr2MoVA	0.22~0.29	0.17~0.37	0.40~0.70	1.50~1.80	0.25~0.35	—	—	0.15~0.30	—	
25Cr2Mo1VA	0.22~0.29	0.17~0.37	0.50~0.80	2.10~2.50	0.90~1.10	—	—	0.30~0.50	—	
38CrMoAl	0.35~0.42	0.20~0.45	0.30~0.60	1.35~1.65	0.15~0.25	—	—	—	Al0.70~1.10	
40CrV	0.37~0.44	0.17~0.37	0.50~0.80	0.80~1.10	—	—	—	0.10~0.20	—	
50CrVA	0.47~0.54	0.17~0.37	0.50~0.80	0.80~1.10	—	—	—	0.10~0.20	—	
15CrMn	0.12~0.18	0.17~0.37	1.10~1.14	0.40~0.70	—	—	—	—	—	

续表

牌号	化学成分（质量分数）/%									
	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	B	V	其他	
20CrMn	0.17~0.23	0.17~0.37	0.90~1.20	0.90~1.20	—	—	—	—	—	
40CrMn	0.37~0.45	0.17~0.37	0.90~1.20	0.90~1.20	—	—	—	—	—	
20CrMnSi	0.17~0.23	0.90~0.12	0.80~1.10	0.80~1.10	—	—	—	—	—	
25CrMnSi	0.22~0.28	0.90~0.12	0.80~1.10	0.80~1.10	—	—	—	—	—	
30CrMnSi	0.27~0.34	0.90~0.12	0.80~1.10	0.80~1.10	—	—	—	—	—	
30CrMnSiA	0.28~0.34	0.90~0.12	0.80~1.10	0.80~1.10	—	—	—	—	—	
35CrMnSiA	0.32~0.39	1.10~1.40	0.80~1.10	1.10~1.40	—	—	—	—	—	
20CrMnMo	0.17~0.23	0.17~0.37	0.90~1.20	1.10~1.40	0.20~0.30	—	—	—	—	
40CrMnMo	0.37~0.45	0.17~0.37	0.90~1.20	0.90~1.20	0.20~0.30	—	—	—	—	
20CrMnTi	0.17~0.23	0.17~0.37	0.80~1.10	1.00~1.30	—	—	—	—	Ti0.04~0.10	
30CrMnTi	0.24~0.32	0.17~0.37	0.80~1.10	1.00~1.30	—	—	—	—	Ti0.04~0.10	
20CrNi	0.17~0.23	0.17~0.37	0.40~0.70	0.45~0.75	—	1.00~1.40	—	—	—	
40CrNi	0.37~0.44	0.17~0.37	0.50~0.80	0.45~0.75	—	1.00~1.40	—	—	—	
45CrNi	0.42~0.49	0.17~0.37	0.50~0.80	0.45~0.75	—	1.00~1.40	—	—	—	
50CrNi	0.47~0.54	0.17~0.37	0.50~0.80	0.45~0.75	—	1.00~1.40	—	—	—	
12CrNi2	0.10~0.17	0.17~0.37	0.30~0.60	0.60~0.90	—	1.50~1.90	—	—	—	

续表

牌号	化学成分（质量分数）/%									
	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	B	V	其他	
12CrNi3	0.10~0.17	0.17~0.37	0.30~0.60	0.60~0.90	—	2.75~3.15	—	—	—	
20CrNi3	0.17~0.24	0.17~0.37	0.30~0.60	0.60~0.90	—	2.75~3.15	—	—	—	
30CrNi3	0.27~0.33	0.17~0.37	0.30~0.60	0.60~0.90	—	2.75~3.15	—	—	—	
37CrNi3	0.34~0.41	0.17~0.37	0.30~0.60	1.20~1.60	—	3.00~3.50	—	—	—	
12Cr2Ni4	0.10~0.16	0.17~0.37	0.30~0.60	1.25~1.65	—	3.25~3.65	—	—	—	
20Cr2Ni4	0.17~0.23	0.17~0.37	0.30~0.60	1.25~1.65	—	3.25~3.65	—	—	—	
20CrNiMo	0.17~0.23	0.17~0.37	0.60~0.95	0.40~0.70	0.20~0.30	0.35~0.75	—	—	—	
40CrNiMoA	0.37~0.44	0.17~0.37	0.50~0.80	0.60~0.90	0.15~0.25	1.25~1.65	—	—	—	
18CrNiMnMoA	0.15~0.12	0.17~0.37	1.10~1.40	1.00~1.30	0.20~0.30	1.00~1.30	—	—	—	
45CrNuMoVA	0.42~0.49	0.17~0.37	0.50~0.80	0.80~1.10	0.20~0.30	1.30~1.80	—	0.10~0.20	—	
18Cr2Ni4W/A	0.13~0.19	0.17~0.37	0.30~0.60	1.35~1.65	—	4.00~4.50	—	—	W0.80~1.20	
25Cr2Ni4W/A	0.21~0.28	0.17~0.37	0.30~0.60	1.35~1.65	—	4.00~4.50	—	—	W0.80~1.20	

注：①带字母 A 的牌号仅能作为高级优质钢订货，其他牌号按优质钢订货。
②根据需方要求，可对表中各牌号按高级优质钢（牌号不带 A）或特级优质钢（全部牌号）订货，只需在所订牌号后加 A 或 B 字母（对有带 A 牌号应先去掉 A）。需方对表中牌号对应的化学成分提出其他要求的，可按特殊要求订货。
③稀土成分按 0.05% 计算量加入，成品分析结果供参考。

表 21 -41 合金结构钢的力学性能 (GB/T 3077—1999)

牌号	试样 毛坯 尺寸/ mm	热处理				力学性能					钢材退火或高温 回火供应状态布 氏硬度 HBS 10/3000	
		淬火		冷却剂	加热温 度/℃	回火	冷却剂	加热温 度/℃	回火			
		加热温度/℃										
		第 1 次 淬火	第 2 次 淬火									
		抗拉强度 R_m /MPa	屈服强度 $R_{p0.2}$ /MPa							断后伸长 率 A_5 /%		断面收缩 率 Z /%
\geq											\leq	
20Mn2	15	850	—	水、油	200	水、空	785	590	10	40	47	187
30Mn2	25	880	—	水、油	440	水、空	785	635	12	45	63	207
35Mn2	25	840	—	水	500	水	835	685	12	45	55	207
40Mn2	25	840	—	水	500	水	885	735	12	45	55	217
45Mn2	25	840	—	水、油	540	水	885	735	10	45	47	217
50Mn2	25	820	—	油	550	水、油	930	785	9	40	39	229
20MnV	15	880	—	油	550	水、油	785	590	10	40	55	187
27SiMn	25	920	—	水、油	200	水、空	980	835	12	40	39	217
35SiMn	25	900	—	水	450	水、油	885	735	15	45	47	229
42SiMn	25	880	—	水	570	水、油	885	735	15	40	47	229
20SiMn2MoV	试样	900	—	水	590	水	1380	—	10	45	55	269
25SiMn2MoV	试样	900	—	油	200	水、空	1470	—	10	40	47	269
37SiMn2MoV	25	870	—	油	200	水、空	980	835	12	50	63	269
40B	25	840	—	水、油	650	水、空	785	635	12	45	55	207
45B	25	840	—	水	550	水	835	685	12	45	47	217

续表

牌号	试样 毛坯 尺寸/ mm	热处理				力学性能					钢材退火或高温 回火供应状态布 氏硬度 HBS 10/3000
		淬火		冷却剂	回火	抗拉强度 R_m /MPa	屈服强度 $R_{p0.2}$ /MPa	断后伸长 率 A_5 /%	断面收缩 率 Z /%	冲击吸收 功 A_{KU2} /J	
		加热温度/℃									
		第 1 次 淬火	第 2 次 淬火								
		50B	20	840	—	水	550	785	540	10	
40MnB	25	850	—	油	600	980	785	10	45	47	207
45MnB	25	840	—	油	500	1030	835	9	40	39	217
20MnMoB	15	880	—	油	2000	1080	885	10	50	55	207
15MnVB	15	860	—	油	200	885	635	10	45	55	207
20MnVB	15	860	—	油	200	1080	885	10	45	55	207
40MnVB	25	850	—	油	520	980	785	10	45	47	207
20MnTiB	15	860	—	油	200	1130	930	10	45	55	187
25MnTiBRE	试样	860	—	油	200	1380	—	10	40	47	229
15Cr	15	880	780~820	水、油	200	735	490	11	45	55	179
15CrA	15	880	770~820	水、油	180	685	490	12	45	55	179
20Cr	15	880	780~820	水、油	200	835	540	10	40	47	179
30Cr	25	860	—	油	500	885	685	11	45	47	187
35Cr	25	860	—	油	500	930	735	11	45	47	207
40Cr	25	850	—	油	520	980	785	9	45	47	207

续表

牌号	试样 毛坯 尺寸/ mm	热处理				力学性能					钢材退火或高温 回火供应状态布 氏硬度 HBS 10/3000		
		淬火		冷却剂	回火		抗拉强度 R_m /MPa	屈服强度 $R_{p0.2}$ /MPa	断后伸长 率 A_5 /%	断面收缩 率 Z /%		冲击吸收 功 A_{KU2} /J	
													加热温度/℃
		第1次 淬火	第2次 淬火	冷却剂		加热温 度/℃							
													冷却剂
						\geq		\leq					
45Cr	25	840	—	油	520	水、油	1030	835	9	40	39	217	
50Cr	25	830	—	油	520	水、油	1080	930	9	40	39	229	
38CrSi	25	900	—	油	600	水、油	980	835	12	50	55	255	
12CrMo	30	900	—	空	650	空	410	265	24	60	110	179	
15CrMo	30	900	—	空	650	空	440	295	22	60	94	179	
20CrMo	15	880	—	水、油	500	水、油	885	685	12	50	78	197	
30CrMo	25	880	—	水、油	540	水、油	930	785	12	50	63	229	
30CrMoA	15	880	—	油	540	水、油	930	735	12	50	71	229	
35CrMo	25	850	—	油	550	水、油	980	835	12	45	63	229	
42CrMo	25	850	—	油	560	水、油	1080	930	12	45	63	217	
12CrMoV	30	970	—	空	750	空	440	225	22	50	78	241	
35CrMoV	25	900	—	油	630	水、油	1080	930	10	50	71	241	
12Cr1MoV	30	970	—	空	750	空	490	245	22	50	71	179	
25Cr2MoV	25	900	—	油	640	空	930	785	14	55	63	241	
25CrMo1VA	25	1040	—	空	700	空	735	590	16	50	47	241	

续表

牌号	试样 毛坯 尺寸/ mm	热处理					力学性能					钢材退火或高温 回火供应状态布 氏硬度 HBS 10/3000
		淬火		冷却剂	回火	加热温 度/℃	抗拉强度 R_m /MPa	屈服强度 $R_{p0.2}$ /MPa	断后伸长 率 A_5 /%	断面收缩 率 Z /%	冲击吸收 功 A_{KU2} /J	
		加热温度/℃										
		第 1 次 淬火	第 2 次 淬火									
38CrMoAl	30	940	—	水、油	640	水、油	980	835	14	50	71	229
40CrV	25	880	—	油	650	水、油	885	735	10	50	71	241
50CrVA	25	860	—	油	500	水、油	1280	1130	10	40	—	255
15CrMn	15	880	—	油	200	水、空	785	590	12	50	47	179
20CrMn	15	850	—	油	200	水、空	930	735	10	45	47	187
40CrMn	25	840	—	油	550	水、油	980	835	9	45	47	229
20CrMnSi	25	880	—	油	480	水、油	785	635	12	45	55	207
25CrMnSi	25	880	—	油	480	水、油	1080	885	10	40	39	217
30CrMnSi	25	880	—	油	520	水、油	1080	885	10	45	39	229
30CrMnSiA	25	880	—	油	540	水、油	1080	835	10	45	39	229
35CrMnSiA	试样	加热到 880℃，于 280 ~ 310℃ 等温淬火					1620	1280	9	40	31	241
	试样	950	890	油	230	空、油						
20CrMnMo	15	850	—	油	200	水、空	1180	885	10	45	55	217
40CrMnMo	25	850	—	油	600	水、油	980	785	10	45	63	217
20CrMnTi	15	880	870	油	200	水、油	1080	850	10	45	55	217

续表

牌号	试样 毛坯 尺寸/ mm	热处理				力学性能				钢材退火或高温 回火供应状态布 氏硬度 HBS 10/3000		
		淬火		冷却剂	回火	抗拉强度 R_m /MPa	屈服强度 $R_{p0.2}$ /MPa	断后伸长 率 A_5 /%	断面收缩 率 Z /%		冲击吸收 功 A_{KU2} /J	
		加热温度/℃										
		冷却剂		加热温 度/℃								
		第 1 次 淬火	第 2 次 淬火									
30CrMnTi	试样	880	850	油	200	水、油	1470	—	9	40	47	229
20CrNi	25	850	—	水、油	460	水、油	785	590	10	50	63	197
40CrNi	25	820	—	油	500	水、空	980	785	10	45	55	241
45CrNi	25	820	—	油	530	水、空	980	785	10	45	55	255
50CrNi	25	820	—	油	500	水、油	1080	835	8	40	39	255
12CrNi2	15	860	780	水、油	200	水、空	785	590	12	50	63	207
12CrNi3	15	860	780	油	200	水、空	930	685	11	50	71	217
20CrNi3	25	860	—	水、油	480	水、油	930	735	11	55	78	241
30CrNi3	25	830	—	油	500	水、油	980	785	9	45	63	241
37CrNi3	25	820	—	油	500	水、油	1130	980	10	50	47	269
12Cr2Ni4	15	860	780	油	200	水、空	1080	835	10	50	71	269
20Cr2Ni4	15	880	780	油	200	水、空	1180	1080	10	45	63	269
20CrNiMo	15	850	—	油	200	空	980	785	9	40	47	197
40CrNiMoA	25	850	—	油	600	水、油	980	835	12	55	78	269
18CrMnNiMoA	15	830	—	油	200	空	1180	885	10	45	71	269

续表

牌号	试样 毛坯 尺寸/ mm	热处理				力学性能				钢材退火或高温 回火供应状态布 氏硬度 HBS 10/3000		
		淬火		回火		抗拉强度 R_m /MPa	屈服强度 $R_{p0.2}$ /MPa	断后伸长 率 A_5 /%	断面收缩 率 Z /%		冲击吸收 功 A_{KU2} /J	
				冷却剂	加温 度/℃							
		加热温度/℃										
		第 1 次 淬火	第 2 次 淬火									冷却剂
45CrMnNiMoVA	试样	860	—	油	460	油	1470	1330	7	35	31	269
18Cr2Ni4WA	15	950	850	空	200	水、空	1180	835	10	45	78	269
25Cr2Ni4WA	25	850	—	油	550	水、油	1080	930	11	45	71	269

注：①表中所列热处理温度允许调整范围：淬火±20℃，高温回火±50℃。
②硼钢淬火前可先经正火，正火温度应不高于其淬火温度；铬锰钛钢第1次淬火可用正火代替。
③拉伸试验时试样钢上不能发现屈服，无法测定屈服强度 R_p 情况下，可以测 $R_{p0.2}$ 。

表 21 - 42 合金结构钢的主要特性和应用

牌号	主要特性	应用
20Mn2	具有中等强度，较小截面尺寸的 20Mn2 和 20Cr 性能相似，低温冲击韧度、焊接性能较 20Cr 好，冷变形时塑性高，切削加工性良好，淬透性比相应的碳钢要高，热处理时有过热、脱碳敏感性及回火脆性倾向	用于制造截面尺寸小于 50mm 的渗碳零件，如渗碳的小齿轮、小轴、力学性能要求不高的十字槽销、活塞销、柴油机套筒、气门顶杆、变速齿轮操纵杆、钢套，热轧及正火状态下用于制造螺栓、螺钉、螺母及铆焊件等
30Mn2	30Mn2 通常经调质处理后使用，强度高，韧性好，并有优良的耐磨性能；当制造截面尺寸小的零件时，具有良好的静强度和疲劳强度；拉丝、冷镦、热处理工艺性都良好，切削加工性中等，焊接性尚可，一般不做焊接件，需焊接时，应将零件预热到 200℃ 以上；具有较高的淬透性，淬火变形小，但有过热、脱碳敏感性及回火脆性	用于制造汽车、拖拉机中的车架、纵横梁、变速箱齿轮、轴、冷镦螺栓、较大截面的调质件；也可制造心部强度较高的渗碳件，如起重机的后车轴等
35Mn2	比 30Mn2 的含碳量高，因而具有更高的强度和更好的耐磨性，淬透性提高，但塑性略有下降，冷变形时塑性中等，切削加工性能中等，焊接性低，有白点敏感性、过热倾向及回火脆性倾向，水冷易产生裂纹，一般在调质或正火状态下使用	制造小于直径 20mm 的较小零件时，可代替 40Cr；用于制造直径小于 15mm 的各种冷镦螺栓，力学性能要求较高的小轴、轴套、小连杆、操纵杆、曲轴、风机配件，农机中的锄铲柄、锄铲
40Mn2	中碳调质锰钢，强度、塑性及耐磨性均优于 40 钢，并具有良好的热处理工艺性及切削加工性，焊接性差；当含碳量在下限时，需要预热至 100 ~ 425℃ 才能焊接；存在回火脆性、过热敏感性，水冷易产生裂纹，通常在调质状态下使用	用于制造重载工作的各种机械零件，如曲轴、车轴、杠杆、连杆、操纵杆、蜗杆、活塞杆、承载螺栓、螺钉、加固环、弹簧；当制造直径小于 40mm 的零件时，其静强度及疲劳性能与 40Cr 相似，因而可代替 40Cr 制作小直径的重要零件
45Mn2	中碳调质钢，具有较高的强度、耐磨性及淬透性，调质后能获得良好的综合力学性能；适宜于油冷再高温回火，常在调质状态下使用，需要时也可在正火状态下使用；切削加工性尚可，但焊接性能差，冷变形塑性低，热处理有过热敏感性和回火脆性倾向，水冷易产生裂纹	用于制造承受高应力和耐磨损的零件；如果制作直径小于 60mm 的零件，可代替 40Cr 使用；在汽车、拖拉机及通用机械中，常用于制造车轴、万向接头轴、蜗杆、齿轮轴、齿轮、连杆盖、摩擦盘、车厢轴、电车和蒸汽机车轴、重负载机架，冷拉状态中的螺栓和螺母等

续表		
牌号	主要特性	应用
50Mn2	中碳调质高强度锰钢，具有高强度、高弹性及优良的耐磨性，并且淬透性亦较高，切削加工性尚好，冷变形塑性低，焊接性能差；具有过热敏感、白点敏感及回火脆性，水冷易产生裂纹，采用适当低调质处理，可获得良好低综合力学性能；一般在调质后使用，也可在正火及回火后使用	用于制造高应力、高磨损工作的大型零件，如通用机械中的齿轮轴、曲轴、连杆、蜗杆、万向接头轴、齿轮、传动轴、花键轴、承受强烈冲击负荷的车轴，重型机械中的滚动轴承支撑的主轴、大型齿轮以及手卷簧等；如果用于制作直径小于 80mm 的零件，可代替 45Cr 使用
20MnV	可以代替 20Cr、20CrNi 使用；强度、韧性及塑性均优于 15Cr 和 20Mn2，淬透性亦好，切削加工性尚可；渗碳后可以直接淬火，不需要第 2 次淬火来改善心部组织，焊接性较好，但热处理时在 300 ~ 360℃ 时有回火脆性	用于制造高压容器、锅炉、大型高压管道等的焊接构件（工作温度不超过 450 ~ 475℃）；也用于制造冷轧、冷拉、冷冲压加工的零件，如齿轮、自行车链条、活塞销等；还广泛用于制造直径小于 20mm 的矿用链环
27SiMn	性能高于 30Mn2，具有较高的强度和耐磨性，淬透性较高，冷变形时塑性中等，切削加工性良好，焊接性能尚可，热处理时钢的韧性降低较少，水冷时仍能保持较高的韧性，但有过热敏感性、白点敏感性及回火脆性倾向，大多在调质后使用，也可在正火或热轧供货状态下使用	用于制造高韧性、高耐磨的热冲压件，不需热处理或正火状态下使用的零件，如拖拉机履带销
35SiMn	合金调质钢，性能良好，可以代替 40Cr 使用，还可部分代替 40CrNi 使用，调质处理后具有高的静强度、疲劳强度和耐磨性以及良好的韧性，淬透性良好，冷变形时塑性中等，切削加工性良好；焊接性能差，焊前应预热，有过热敏感性、白点敏感性及回火脆性，并且容易脱碳	在调质状态下用于制造中速、中载荷的零件，在淬火回火状态下用于制造高负载、小冲击振动的零件以及截面较大、表面淬火的零件，如汽轮机的主轴和轮毂（直径小于 250mm，工作温度小于 400℃）、叶轮（厚度小于 170mm）以及各种重要紧固件，通用机械中的传动轴、主轴、心轴、连杆、齿轮、蜗杆、电车轴、发电机轴、曲轴、飞轮及各种锻件，农业机械中的锄铲柄、犁铧等耐磨件；还可制作薄壁无缝钢管

续表

牌号	主要特性	应用
42SiMn	性能与 35SiMn 相近，强度、耐磨性及淬透性均略高于 35SiMn。在一定条件下，此钢的强度、耐磨性及热加工性优于 40Cr，还可代替 40CrNi 使用	在高频淬火及中温回火状态下，用于制造中速、中载荷的齿轮传动件；在调质后高频淬火、低温回火状态下，用于制造较大截面的表面高硬度、较高耐磨性的零件，如齿轮、主轴、轴等；在淬火后低、中温回火状态下，用于制造中速、重载荷的零件，如主轴、齿轮、液压泵转子、滑块等
20SiMn2MoV	高强度、高韧性、低碳淬火新型结构钢，有较高的淬透性，油冷变形及裂纹倾向很小，脱碳倾向低，锻造工艺性能良好，焊接性较好；复杂形状零件焊前应预热到 300℃，焊后缓冷；切削加工性差，一般在淬火及低温回火状态下使用	在低温回火状态下，可代替调质状态下使用的 35CrMo、35CrNi3MoA、40CrNiMoA 等中碳合金结构钢；用于制造较重载荷、应力状况复杂或低温下长期工作的零件，如石油机械中的吊卡、吊环、射孔器以及其他较大截面的连接件
25SiMn2MoV	与 20SiMn2MoV 基本相同，但强度和淬硬性稍高于 20SiMn2MoV，而塑性及韧性又略有降低	用途和 20SiMn2MoV 基本相同；用该钢制成的石油钻机吊环等零件，使用性能良好；较 35CrNi3Mo 和 10CrNi3Mo 制作的同类零件更安全可靠，质量轻，节省材料
37SiMn2MoV	高级调质钢，具有优良的综合力学性能，热处理工艺性良好，淬透性好，淬裂敏感性小，回火稳定性高，回火脆性倾向很小，高温强度较佳，低温韧性亦好，调质处理后能得到高强度和高韧性，一般在调质状态下使用	调质处理后，用于制造重载、大截面的重要零件，如重型机器中的齿轮、轴、连杆、转子、高压无缝钢管等，石油化工用的高压容器及大螺栓；用于制作高温条件下的大螺栓紧固件（工作温度低于 450℃）；淬火低温回火后可作为超高强度钢使用，可代替 35CrMo、40CrNiMo
40B	硬度、韧性、淬透性都比 40 钢高，调质后的综合力学性能良好，可代替 40Cr，一般在调质状态下使用	用于制造比 40 钢截面大、性能要求高的零件，如轴、拉杆、齿轮、拖拉机曲轴等；制作小截面零件，可代替 40Cr 使用

续表

牌号	主要特性	应用
45B	强度、耐磨性、淬透性都比 45 钢高，多在调质状态下使用，可代替 40Cr	用于制造截面较大、强度要求较高的零件，如拖拉机的连杆、曲轴及其他零件；用于制造小尺寸且性能要求不高的零件，可代替 40Cr
50B	调质后比 50 钢的综合力学性能要高，淬透性好，正火时硬度偏低，切削性尚可，一般在调质状态下使用；因抗回火性能较差，调质时应降低回火温度 50℃ 左右	用于代替 50、50Mn、50Mn2 制造强度较高、淬透性较高、截面不大的各种零件，如凸轮、花键轴、曲轴、惰轮、左右分离叉、轴套等
40MnB	具有高强度、高硬度、良好的塑性及韧性，高温回火后低温冲击韧度良好，调质或淬火 + 低温回火后承受动载荷能力有所提高，淬透性和 40Cr 相近，回火稳定性比 40Cr 低，有回火脆性倾向，冷热加工性良好，工作温度范围为 -20 ~ 425℃，一般在调质状态下使用	用于制造拖拉机、汽车及其他通用机器设备中的中、小型重要调质零件，如汽车半轴、转向轴、花键轴、蜗杆和机床主轴、齿轮轴等；可代替 40Cr 制造较大截面的零件，如卷扬机中轴；制造小尺寸零件时，可代替 40CrNi
45MnVB	强度、淬透性均高于 40Cr，塑性和韧性略低，热加工和切削加工性能良好，加热时晶粒长大，氧化脱碳、热处理变形均小，在调质状态下使用	用于代替 40Cr、45Cr 和 45Mn2，制造中、小截面的耐磨的调质件及高频淬火件，如钻床主轴、拖拉机拐轴、机床齿轮、凸轮、花键轴、曲轴、惰轮、左右分离叉、轴套等
15MnVB	低碳马氏体淬火钢可完全代替 40Cr 钢，经淬火低温回火后具有较高的强度，良好的塑性及低温冲击韧性，较低的缺口敏感性，淬透性好，焊接性能亦佳	采用淬火 + 低温回火，用于制造高强度的重要螺栓零件，如汽车上的气缸盖螺栓、半轴螺栓、连杆螺栓，亦可用于制造中负载的渗碳零件
20MnVB	渗碳钢，与 20CrMnTi 及 20CrNi 相近，具有高强度、高耐磨性及良好的淬透性、切削加工性，渗碳及热处理工艺性能均较好，渗碳后可直接降温淬火，但淬火变形、脱碳较 20CrMnTi、20Cr、20CrNi	常用于制造受较大载荷的中、小型渗碳零件，如重型机床上的轴、大模数齿轮，汽车后桥的主、从动齿轮
40MnVB	综合力学性能优于 40Cr，具有高强度、高韧性和塑性，淬透性良好，热处理过热敏感性较小，冷拔、切削加工性均好，调质状态下使用	常用于代替 40Cr、45Cr 及 38CrSi，制造低温回火、中温回火及高温回火状态的零件；还可以代替 42CrMo、40CrNi 制造重要调质零件，如机床和汽车上的齿轮、轴等

续表

牌号	主要特性	应用
20MnTiB	具有良好的力学性能和工艺性能，正火后切削加工性良好，热处理后的疲劳强度较高	较多地用于制造汽车、拖拉机中尺寸较小、中载荷的各种齿轮及渗碳零件，可代替 20CrMnTi
25MnTiBRE	综合力学性能比 20CrMnTi 好，具有很好的工艺性能及较好的淬透性，冷热加工性良好，锻造温度范围大，正火后切削加工性较好；RE 加入后，低温冲击韧度提高，缺口敏感性降低；热处理变形比铬钢稍大，但可以通过控制工艺条件予以调整	常用于代替 20CrMnTi、20CrMo，制造中载荷的拖拉机齿轮（渗碳），推土机和中、小型汽车变速箱齿轮和轴等渗碳、碳氮共渗零件
15Cr	低碳合金渗碳钢，比 15 钢的强度和淬透性高，冷变形塑性高，焊接性良好，退火后切削加工性较好；对性能要求不高且形状简单的零件，渗碳后可直接淬火，但热处理变形较大，有回火脆性，一般均作为渗碳钢使用	用于制造表面耐磨、心部强度和韧性较高、较高工作速度但断面尺寸在 30mm 以下的各种渗碳碳零件，如曲柄销、活塞销、活塞环、联轴器、小凸轮轴、小齿轮、滑阀、活塞、衬套、轴承圈、螺钉、铆钉等；还可以用作淬火钢，制造要求一定强度和韧性，但变形要求较宽的小型零件
20Cr	比 15Cr 和 20 钢的强度和淬透性高，经淬火 + 低温回火后能得到良好的综合力学性能和低温冲击韧度，无回火脆性；渗碳时，钢的晶粒仍有长大的倾向，因而应进行二次淬火，可以提高心部韧性，不宜降温淬火；冷弯形时塑性较高，可进行冷拉丝；高温正火或调质后，切削加工性良好，焊接性较好（焊前一般应预热至 100 ~ 150℃），一般作为渗碳钢使用	用于制造小截面（小于 300mm）、形状简单、较高转速、载荷较小、表面耐磨、心部强度较高的各种渗碳或碳氮共渗零件，如小齿轮、小轴、阀、活塞销、衬套棘轮、托盘、凸轮、蜗杆等；对热处理变形小、耐磨性要求高的零件，渗碳后进行一般淬火或高频淬火，如小模数（小于 3mm）齿轮、花键轴、轴等；也可作为调质钢用于制造低速、中载荷（冲击）的零件
30Cr	强度和淬透性均高于 30 钢，冷弯塑性良好，退火或高温回火后切削加工性良好，焊接性中等；一般在调质后使用，也可在正火后使用	用于制造耐磨或受冲击的各种零件，如齿轮、滚子、轴、杠杆、摇杆、连杆、螺栓、螺母等；还可作为高频表面淬火用钢，制造耐磨、表面高硬度的零件
35Cr	中碳合金调质钢，强度和韧性较高，强度比 35 钢高，淬透性比 30Cr 略高，性能基本上与 30Cr 相近	用于制造齿轮、轴、滚子、螺栓以及其他重要调质零件，用途和 30Cr 基本相同

续表		
牌号	主要特性	应用
40Cr	经调质处理后，具有良好的综合力学性能、低温冲击韧度较低，淬透性良好，油冷时可得到较高的疲劳强度，水冷时复杂形状的零件易产生裂纹，冷弯塑性中等，正火或调质后切削加工性好，但焊接性不好，易产生裂纹，焊前应预热到100~150℃，一般在调质状态下使用，还可以进行碳氮共渗和高频表面淬火处理	使用最广泛的钢种之一，调质处理后用于制造中速、中载荷的零件，如机床齿轮、轴、蜗杆、花键轴、顶针套等；调质并高频表面淬火后，用于制造表面高硬度、耐磨的零件，如齿轮、主轴、曲轴、心轴、套筒、销子、连杆、螺钉、螺母、进气阀等；经淬火及中温回火后，用于制造重载、中速冲击的零件，如油泵转子、滑块、齿轮、主轴、套环等；经淬火及低温回火后，用于制造重载、低冲击、耐磨的零件，如蜗杆、主轴、套环等；碳氮共渗处理后，用于制造尺寸较大、低温冲击韧度较高的传动零件，如轴、齿轮等。其代用钢有40MnB、45MnB、35SiMn、42SiMn、40MnVB、42MnV、40MnMoB、40MnWB等
45Cr	强度、耐磨性及淬透性均优于40Cr，但韧性稍低	与40Cr的用途相似，主要用于制造高频表面淬火的轴、齿轮、套筒、销等
50Cr	淬透性好，在油冷及回火后具有高强度、高硬度，水冷易产生裂纹，切削加工性良好，但冷弯变形时塑性低，焊接性不好，有裂纹倾向，焊前预热到200℃，焊后热处理消除应力，一般在淬火及回火或调质状态下使用	用于制造重载、耐磨的零件，如600mm以下的热轧辊、传动轴、齿轮、止推环，支承辊的心轴，柴油机连杆、挺杆，拖拉机离合器、螺栓，重型矿山机械中耐磨、高强度的油膜轴承套、齿轮；也可用于制造高频表面淬火零件、中等弹性的弹簧等
38CrSi	具有高强度、较高的耐磨性及韧性，淬透性好，低温冲击韧度较高，回火稳定性好，切削加工性良好，焊接性差，一般在淬火加回火后使用	一般用于制造直径30~40mm、强度和耐磨性要求较高的各种零件，如拖拉机、汽车等的小模数齿轮、拨叉轴、履带轴、小轴、起重钩、螺栓、进气阀、铆钉机压头等
12CrMo	耐热钢，具有高的热强度且无热脆性，冷变形塑性及切削加工性良好，焊接性能尚好，一般在正火及高温回火后使用	正火回火后，用于制造蒸气温度510℃的锅炉及汽轮机的主气管，管壁温度不超过540℃的各种导管、过热器管；淬火回火后，还可制造各种高温弹性零件

续表

牌号	主要特性	应用
15CrMo	珠光体耐热钢，强度优于 12CrMo，韧性稍低，在 500 ~ 500℃ 温度以下持久强度较高，切削加工性及冷应变塑性良好，焊接性尚可（焊前预热至 300℃，焊后热处理），一般在正火及高温回火状态下使用	正火及高温回火后，用于制造蒸气温度至 510℃ 的锅炉过热器、中高压蒸汽导管及联箱，蒸气温度至 510℃ 的主气管；淬火回火后，可用于制造常温工作的各种主要零件
20CrMo	热强度较高，在 500 ~ 520℃ 时热强度仍高，淬透性较好，无回火脆性，冷应变塑性、切削加工性及焊接性均良好，一般在调质或渗碳淬火状态下使用	用于制造化工设备中非腐蚀介质工作温度 250℃ 以下、氮氢介质的高压管和各种紧固件，汽轮机、锅炉中的叶片、隔板、锻件、轧制型材，一般机器中的齿轮、轴等重要渗碳零件。还可以替代 1Cr13 钢使用，制造中、低压汽轮机在过热蒸汽区压力级工作叶片
30CrMo	具有高强度、高韧性，在低于 500℃ 时具有良好的高温强度，切削加工性良好，冷弯塑性中等，淬透性较高，焊接性能良好，一般在调质状态下使用	用于制造工作温度 400℃ 以下的导管，锅炉、汽轮机中工作温度低于 450℃ 的紧固件，工作温度低于 500℃、高压用的螺母及法兰，通用机械中受载荷大的主轴、齿轮、螺栓、螺柱、操纵轮，化工设备中低于 250℃、氮氢介质中工作的高压导管以及焊件
35CrMo	高温下具有高的持久强度和蠕变强度，低温冲击韧度较好，工作温度高温可达 500℃、低温可至 -110℃，并具有高的静强度、冲击韧度及较高的疲劳强度，淬透性良好，无过热倾向，淬火变形小，冷变形时塑性尚可，切削加工性中等，但有第一类回火脆性。焊接性不好，焊前需预热至 150 ~ 400℃，焊后热处理以消除应力。一般调质处理后使用，也可在高、中频表面淬火或淬火及低、中温回火后使用	用于制造承受冲击、弯扭、高载荷的各种机器中的主要零件，如轧钢机人字齿轮、曲轴、锤杆、连杆、紧固件，汽轮发动机主轴、车轴、发动机传动零件，大型电动机轴，石油机械中的穿孔器，工作温度低于 400℃ 的锅炉用螺栓、低于 510℃ 的螺母，化工机械中高压无缝厚壁的导管（温度 450 ~ 500℃，无腐蚀性介质）等。还可代替 40CrNi，用于制造高载荷传动轴、汽轮发电机转子、大截面齿轮、支承轴（直径小于 50mm）等

续表

牌号	主要特性	应用
42CrMo	与 35CrMo 的性能相近，由于碳和铬含量增高，因而其强度和淬透性均优于 35CrMo，调质后有较高的疲劳强度和抗多次冲击能力，低温冲击韧度良好且无明显的回火脆性，一般在调质后使用	一般用于制造比 35CrMo 强度要求高、断面尺寸较大的重要零件，如轴、齿轮、连杆、变速箱齿轮、增压器齿轮、发动机汽缸、弹簧、弹簧夹、1200 ~ 2000mm 石油钻杆接头、打捞工具等，可代替含镍较高的调质钢使用
12CrMoV	珠光体耐热钢，具有较高的高温力学性能，冷变形时塑性高，无回火脆性倾向，切削加工性较好，焊接性尚可（壁厚零件焊前应预热，焊后需热处理消除应力），使用温度范围较大，高温达 560℃，低温可至 - 40℃，一般在高温正火及高温回火状态下使用	用于制造汽轮机温度 540℃ 的主汽管道、转向导叶环、隔板以及温度低于或等于 570℃ 的各种过热气管、导管
35CrMoV	强度较高，淬透性良好，焊接性差，冷变形时塑性低，经调质后使用	用于制造高应力下的重要零件，如 500 ~ 520℃ 以下工作的汽轮机叶轮，高级涡轮鼓风机和压缩机的转子、盖盘、轴盘、发动机轴，强力发动机的零件等
12Cr1MoV	具有蠕变极限与持久强度数值相近的特点，在持久拉伸时具有高的塑性，抗氧化性及热强性均比 12CrMoV 高，工艺性与焊接性良好（焊前应预热，焊后热处理消除应力），一般在正火及高温回火后使用	用于制造工作温度不超过 570 ~ 585℃ 的高压设备中的过热钢管、导管、散热器管及有关锻件
25Cr2MoV	中碳耐热钢，强度和韧性均高，低于 500℃ 时高温性能良好，无热脆倾向，淬透性较好，切削加工性尚可，冷变形塑性中等，焊接性差，一般在调质状态下使用，也可在正火及高温回火后使用	用于制造高温条件（低于或等于 550℃）下的螺母、螺栓、螺柱（低于 530℃），长期工作温度至 510℃ 左右的紧固件，汽轮机整体转子、套筒、主气阀、调节阀，还可作为渗氮钢用于制作阀杆、齿轮等
38CrMoAl	高级渗氮钢，具有很高的渗氮性能和力学性能、良好的耐热性和耐腐蚀性，经渗氮处理后能得到高的表面硬度、高的疲劳强度及良好的抗过热性，无回火脆性，切削加工性尚可，高温工作温度可达 500℃，但冷变形时塑性低，焊接性差，淬透性低，一般在调质及渗氮使用	用于制造高疲劳强度、高耐磨性、热处理后尺寸精确、强度较高的各种尺寸不大的渗氮零件，如汽缸套、座套、底盖、活塞螺栓、检验规、精密磨床主轴、镗杆、精密丝杠和齿轮、蜗杆、高压阀门、阀杆、仿模、滚子、样板，汽轮机的调速器、转动套、固定套，塑料挤压机上的一些耐磨零件

续表		
牌号	主要特性	应用
40CrV	调质钢，具有高强度和高屈服点，综合力学性能比 40Cr 好，冷变形塑性和切削性均属中等，过热敏感性小，但有回火脆性倾向及白点敏感性，一般在调质状态下使用	用于制造变载、高负荷的各种重要零件，如机车连杆、曲轴、推杆、螺旋桨、横梁、轴套支架、双头螺柱、螺钉、不渗碳齿轮、经渗氮处理的各种齿轮和销子、高压锅炉水浆轴（直径低于 30mm）、高压汽缸、钢管以及螺栓（工作温度低于 420℃，压力为 30MPa）
50CrV	合金弹簧钢，具有良好的综合力学性能和工艺性，淬透性较好，回火稳定性良好，疲劳强度高，工作温度最高可达 500℃，低温冲击韧度良好，焊接性差，通常在淬火并中温回火后使用	用于制造工作温度低于 210℃ 的各种弹簧以及其他机械零件，如内燃机气门弹簧、喷油嘴弹簧、锅炉安全阀弹簧、轿车缓冲弹簧
15CrMn	淬透性好的渗氮钢，表面硬度高，耐磨性好，可用于代替 15CrMo	用于制造齿轮、蜗轮、塑料模子、汽轮机油封和轴套等
20CrMn	渗氮钢，强度、韧性均高，淬透性良好，热处理后所得到的性能优于 20Cr，淬火变形小，低温韧性良好，切削加工性较好，但焊接性能低，一般在渗碳淬火或调质后使用	用于制造重载大截面的调质零件及小截面的渗碳零件；用于制造中等负载、冲击较小的中小零件（如齿轮、轴、摩擦轮、蜗杆调速器的套筒等）时，可代替 20CrNi 使用
40CrMn	淬透性好，强度高，可替代 42CrMo 和 40CrNi	用于制造在高速和高弯曲负荷工作条件下泵的轴和连杆、无强力冲击负荷的齿轮泵、水泵转子、离合器、高压容器盖板的螺栓等
20CrMnSi	具有较高的强度和韧性，冷变形加工塑性高，冲压性能较好，适用于冷拔、冷轧等冷作工艺，焊接性能较好，淬透性较低，回火脆性较大，一般不用于渗碳或其他热处理，需要时可在淬火 + 回火后使用	用于制造强度较高的焊接件、韧性较好的受拉力的零件以及厚度小于 16mm 的薄板冲压件、冷拉零件、冷冲零件，如矿山设备中的较大截面的链条、链环、螺栓

续表		
牌号	主要特性	应用
20CrMnSi	强度较 20CrMnSi 高，韧性较差，经热处理后强度、塑性、韧性均好	用于制造拉杆、重要的焊接和冲压零件、高强度的焊接构件
30CrMnSi	高强度调质结构钢，具有很高的强度和韧性，淬透性较高，冷变形塑性中等，切削加工性良好，有回火脆性倾向，横向的冲击韧度差，焊接性能较好，但厚度大于 3mm 时应先预热到 150℃，焊后需热处理，一般调质后使用	多用于制造高负载、高速的各种重要零件，如齿轮、轴、离合器、链轮、砂轮轴、轴套、螺栓、螺母等，也用于制造耐磨、工作温度不高的零件和变载荷的焊接构件，如高压鼓风机的叶片、阀板以及非腐蚀性管道管子
35CrMnSi	低合金超高强度钢，热处理后具有良好的综合力学性能，高强度，足够的韧性，淬透性、焊接性（焊前预热）、加工成形性均较好，但耐腐蚀性和抗氧化性能低，使用温度通常不高于 200℃，一般低温回火后使用	用于制造中速、重载、高强度的零件及高强度构件，如飞机起落架等高强度零件、高压鼓风机叶片；在制造中小截面零件时，可以部分替代相应的铬－镍－钼合金使用
20CrMnMo	高强度的高级渗碳钢，强度高于 15CrMnMo，塑性及韧性稍低，淬透性及力学性能比 20CrMnTi 较高，淬火低温回火后具有良好的综合力学性能和低温冲击韧性，渗碳淬火后具有较高的抗弯强度和耐磨性能，但磨削时易产生裂纹，焊接性不好，适用于电阻焊接，焊前需预热，焊后需回火处理，切削加工性和热加工性良好	常用于制造高硬度、高强度、高韧性的较大的重要渗碳件（其要求均高于 15CrMnMo），如曲轴、凸轮轴、连杆、齿轮轴、齿轮、销轴；还可代替 12CrNi4 使用
40CrMnMo	调质处理后具有良好的综合力学性能，淬透性较好，回火稳定性较高，大多在调质状态下使用	用于制造重载、截面较大的齿轮轴、齿轮、大卡车的后桥半轴、轴、偏心轴、连杆、汽轮机的类似零件；还可代替 40CrNiMo 使用
20CrMnTi	渗碳钢，也可作为调质钢使用，淬火＋低温回火后综合力学性能和低温冲击韧度良好，渗碳后具有良好的耐磨性和抗弯强度，热处理工艺简单，热加工和冷加工性较好，但高温回火时有回火脆性倾向	是应用广泛、用量很大的一种合金结构钢，用于制造汽车、拖拉机中截面尺寸小于 30mm 的中载或重载、受冲击、耐磨且高速的各种重要零件，如齿轮轴、齿圈、齿轮、十字轴、滑动轴承支撑的主轴、蜗杆、牙形离合器；有时，还可以代替 20SiMoVB、20MnTiB 使用

续表

牌号	主要特性	应用
30CrMnTi	主要钛渗碳钢，有时也可作为调质钢使用，经渗碳及淬火后具有耐磨性好、静强度高的特点，热处理工艺简单，渗碳后可直接降温淬火且淬火变形很小；高温回火时有回火脆性	用于制造心部强度特高的渗碳零件，如齿轮轴、齿轮、蜗杆等；也可用于制造调质零件，如汽车、拖拉机上较大截面的主动齿轮等
20CrNi	具有高强度、高韧性、良好的淬透性，经渗碳及淬火后心部具有韧性好、表面硬度高，切削加工性尚好，冷变形时塑性中等，焊接性差，焊前应预热到 100 ~ 150℃，一般经渗碳及淬火回火后使用	用于制造重载、大型的重要渗碳零件，如花键轴、轴、键、齿轮、活塞销；也可用于制造高冲击韧度的调质零件
40CrNi	中碳合金调质钢，具有高强度、高韧性、高淬透性，调质状态下综合力学性能良好，低温冲击韧度良好，有回火脆性倾向，水冷易产生裂纹，切削加工性良好，但焊接性差，在调质状态下使用	用于制造锻造和冷冲压且截面尺寸较大的重要调质件，如连杆、圆盘、曲轴、齿轮、螺钉等
45CrNi	性能和 40CrNi 相近，由于含碳量高，因而其强度和淬透性均稍有提高	用于制造各种重要的调质件，与 40CrNi 用途相近，如制造内燃机曲轴，汽车、拖拉机主轴、连杆、气门及螺栓等
50CrNi	性能比 45CrNi 好	可用于制造重要的传动轴等
12CrNi2	低碳合金渗碳结构钢，具有高强度、高韧性及高淬透性，冷变形时塑性中等，低温韧性较好，切削加工性和焊接性较好，大型锻件时有形成白点的倾向，回火脆性倾向小	适用于制造心部韧性较高、强度要求不太高的受力复杂的中、小渗碳和碳氮共渗零件，如活塞销、轴套、推杆、小轴、小齿轮、齿套等
12CrNi3	高级渗碳钢，淬火 + 低温回火或高温回火后均具有良好的综合力学性能，低温韧度好，缺口敏感性小，切削加工性及焊接性尚好，但有回火脆性，白点敏感性较高。渗碳后均需进行二次淬火，特殊情况下还需要冷处理	用于制造表面硬度高、心部力学性能良好、重负荷、冲击、磨损等要求的各种渗碳或碳氮共渗零件，如传动轴、主轴、凸轮轴、心轴、连杆、齿轮、轴套、滑轮、气阀托盘、油泵转子、活塞胀圈、活塞销、万向联轴器十字头、重要螺杆、调节螺钉等

续表

牌号	主要特性	应用
20CrNi3	调质或淬火 + 低温回火后都有良好的综合力学性能，低温冲击韧性较好，有白点敏感倾向，高温回火有回火脆性倾向。淬火到半马氏体硬度，油淬时可淬透 $\phi 50 \sim 70\text{mm}$ ，可切削加工性良好，焊接性中等	多用于制造重载荷条件下工作的齿轮、轴、蜗杆、螺钉、双头螺栓、销钉等
30CrNi3	具有极佳的淬透性，强度和韧性较高，经淬火 + 低温回火或高温回火后均具有良好的综合力学性能，切削加工性良好，但冷变形时塑性低，有白点敏感性及回火脆性倾向，一般均在调质状态下使用	用于制造大型、载荷的重要零件或热锻、热冲压高负荷的零件，如轴、蜗杆、连杆、曲轴、传动轴、方向轴、前轴、齿轮、键、螺栓、螺母等
37CrNi3	具有高韧性，淬透性很高，油冷可把 $\phi 150\text{mm}$ 的零件安全淬透，在 450°C 时抗蠕变性稳定，低温冲击韧度良好，在 $450 \sim 550^{\circ}\text{C}$ 内回火时有第二类回火脆性，形成白点倾向较大。由于淬透性很好，必须采用正火及高温回火降低硬度，改善切削加工性，一般在调质状态下使用	用于制造重载、冲击、截面较大的零件，低温、受冲击的零件或热锻、热冲压的零件，如转子轴、叶轮、重要的紧固件等
12Cr2Ni4	合金渗碳钢，具有高强度、高韧性，淬透性良好，渗碳淬火后表面硬度和耐磨性很高，切削加工性尚好，冷变形时塑性中等，但有白点敏感性及回火脆性，焊接性差（焊前需预热），一般在渗碳及二次淬火、低温回火后使用	采用渗碳及二次淬火、低温回火后，用于制造重载荷的大型渗碳件，如各种齿轮、蜗轮、轴等；也可经淬火及低温回火后使用，制造高强度、高韧性的机械零件
20Cr2Ni4	强度、韧性及淬透性均高于 12Cr2Ni4 钢。渗碳后不能直接淬火，而在淬火前需进行一次高温回火，以减少表层大量残余奥氏体。冷变形时塑性中等，切削加工性尚可，焊接性差，焊前应预热到 150°C ，白点敏感性大，有回火脆性倾向	用于制造要求高于 12Cr2Ni4 钢性能的大型渗碳件，如大型齿轮、轴等；也可用于制造强度、韧性均高的调质零件

续表

牌号	主要特性	应用
20CrNiMo	20CrNiMo 钢原系美国 AISI、SAE 标准中的钢号 8720。淬透性能与 20Cr2Ni4 钢相似。虽然钢中 Ni 含量为 20CrNi 钢的一半，但由于加入少量 Mo 元素，使奥氏体等温转变曲线的上部往右移；又因适当提高 Mn 含量，使此钢的淬透性仍然很好，强度也比 20CrNi 钢高	常用于制造中小型汽车、拖拉机的发动机和传动系统中的齿轮；亦可代替 12CrNi3 钢，制造要求心部性能较高的渗碳件、氰化件，如石油钻探和冶金露天矿用的牙轮钻头的牙爪和牙轮体
40CrNiMoA	具有高的强度、高的韧性和良好的淬透性。当淬硬到半马氏体硬度（HRC45）时，水淬临界淬透直径 $\geq 100\text{mm}$ ，油淬临界淬透直径 $\geq 75\text{mm}$ ；当淬硬到 90% 马氏体硬度时，水淬临界直径为 80 ~ 90mm，油淬临界直径为 55 ~ 66mm。此钢具有抗过热的稳定性，但白点敏感性高，有回火脆性，焊接性很差，焊前需经高温预热，焊后要进行消除应力处理	经调质后使用，用于制造要求塑性好、强度高及大尺寸的重要零件，如重载机械中重载荷的轴类、直径大于 250mm 的汽轮机轴、叶片、重载荷的传动件、紧固件、曲轴、齿轮等；也可用于制造工作温度超过 400℃ 的转子轴和叶片等。此外，还可以经氮化处理后用来制作特殊性能要求的重要零件
45CrNiMoVA	低合金超高强度钢，淬透性高，油中临界淬透直径为 60mm（96% 马氏体）。在淬火 + 回火后可获得很高的强度，并具有一定的韧性，且可加工成型，但冷变形塑性与焊接性降低。抗腐蚀性能较差，受回火温度的影响，使用温度不宜过高，通常均在淬火、低温（或中温）回火后使用	主要用于制作飞机发动机曲轴、大梁、起落架、压力容器和中小型火箭壳体等高强度结构零部件。在重型机器制造中，用于制作重载荷的扭力轴、变速箱轴、摩擦离合器轴等
18Cr2Ni4W	力学性能比 12Cr2Ni4 钢好，工艺性能与 12Cr2Ni4 钢相近	用于断面更大、性能要求比 12Cr2Ni4 钢更高的零件
25Cr2Ni4WA	综合性能良好且耐较高工作温度	用于制造在动负荷下工作的重要零件，如挖掘机的轴齿轮等

表 21 -43 低合金高强度结构钢的牌号及化学成分 (GB/T 1591—2008)

牌号	质量等级	化学成分 ^{①②} （质量分数）/%														
		C ≤	Mn ≤	Si ≤	P ≤	S ≤	V ≤	Nb ≤	Ti ≤	Cr ≤	Ni ≤	Cu ≤	N ≤	Mo ≤	B ≤	Alt ^③ ≥
Q345	A	0.20	1.70	0.50	0.035	0.035	0.15	0.07	0.20	0.30	0.50	0.30	0.012	0.10	—	—
	B	0.20	1.70	0.50	0.035	0.035	0.15	0.07	0.20	0.30	0.50	0.30	0.012	0.10	—	—
	C	0.20	1.70	0.50	0.030	0.030	0.15	0.07	0.20	0.30	0.50	0.30	0.012	0.10	—	0.015
	D	0.18	1.70	0.50	0.030	0.025	0.15	0.07	0.20	0.30	0.50	0.30	0.012	0.10	—	0.015
	E	0.18	1.70	0.50	0.025	0.020	0.15	0.07	0.20	0.30	0.50	0.30	0.012	0.10	—	0.015
Q390	A	0.20	1.70	0.50	0.035	0.035	0.20	0.07	0.20	0.30	0.50	0.30	0.015	0.10	—	—
	B	0.20	1.70	0.50	0.035	0.035	0.20	0.07	0.20	0.30	0.50	0.30	0.015	0.10	—	—
	C	0.20	1.70	0.50	0.030	0.030	0.20	0.07	0.20	0.30	0.50	0.30	0.015	0.10	—	0.015
	D	0.20	1.70	0.50	0.030	0.025	0.20	0.07	0.20	0.30	0.50	0.30	0.015	0.10	—	0.015
	E	0.20	1.70	0.50	0.025	0.020	0.20	0.07	0.20	0.30	0.50	0.30	0.015	0.10	—	0.015
Q420	A	0.20	1.70	0.50	0.035	0.035	0.20	0.07	0.20	0.30	0.80	0.30	0.015	0.20	—	—
	B	0.20	1.70	0.50	0.035	0.035	0.20	0.07	0.20	0.30	0.80	0.30	0.015	0.20	—	—
	C	0.20	1.70	0.50	0.030	0.030	0.20	0.07	0.20	0.30	0.80	0.30	0.015	0.20	—	0.015
	D	0.20	1.70	0.50	0.030	0.025	0.20	0.07	0.20	0.30	0.80	0.30	0.015	0.20	—	0.015
	E	0.20	1.70	0.50	0.025	0.020	0.20	0.07	0.20	0.30	0.80	0.30	0.015	0.20	—	0.015
Q460	C	0.20	1.80	0.60	0.030	0.030	0.20	0.11	0.20	0.30	0.80	0.55	0.015	0.20	0.004	0.015
	D	0.20	1.80	0.60	0.030	0.025	0.20	0.11	0.20	0.30	0.80	0.55	0.015	0.20	0.004	0.015
	E	0.20	1.80	0.60	0.025	0.020	0.20	0.11	0.20	0.30	0.80	0.55	0.015	0.20	0.004	0.015

续表

牌号	质量等级	化学成分 ^{①②} （质量分数）/%														
		C ≤	Mn ≤	Si ≤	P ≤	S ≤	V ≤	Nb ≤	Ti ≤	Cr ≤	Ni ≤	Cu ≤	N ≤	Mo ≤	B ≤	Alt ^③ ≥
Q500	C	0.18	1.80	0.60	0.030	0.030	0.12	0.11	0.20	0.60	0.80	0.55	0.015	0.20	0.004	0.015
	D	0.18	1.80	0.60	0.030	0.025	0.12	0.11	0.20	0.60	0.80	0.55	0.015	0.20	0.004	0.015
	E	0.18	1.80	0.60	0.025	0.020	0.12	0.11	0.20	0.60	0.80	0.55	0.015	0.20	0.004	0.015
Q550	C	0.18	2.00	0.60	0.030	0.030	0.12	0.11	0.20	0.80	0.80	0.80	0.015	0.30	0.004	0.015
	D	0.18	2.00	0.60	0.030	0.025	0.12	0.11	0.20	0.80	0.80	0.80	0.015	0.30	0.004	0.015
	E	0.18	2.00	0.60	0.025	0.020	0.12	0.11	0.20	0.80	0.80	0.80	0.015	0.30	0.004	0.015
Q620	C	0.18	2.00	0.60	0.030	0.030	0.12	0.11	0.20	1.00	0.80	0.80	0.015	0.30	0.004	0.015
	D	0.18	2.00	0.60	0.030	0.025	0.12	0.11	0.20	1.00	0.80	0.80	0.015	0.30	0.004	0.015
	E	0.18	2.00	0.60	0.025	0.020	0.12	0.11	0.20	1.00	0.80	0.80	0.015	0.30	0.004	0.015
Q690	C	0.18	2.00	0.60	0.030	0.030	0.12	0.11	0.20	1.00	0.80	0.80	0.015	0.30	0.004	0.015
	D	0.18	2.00	0.60	0.030	0.025	0.12	0.11	0.20	1.00	0.80	0.80	0.015	0.30	0.004	0.015
	E	0.18	2.00	0.60	0.025	0.020	0.12	0.11	0.20	1.00	0.80	0.80	0.015	0.30	0.004	0.015

注：①型材及棒材中的 P、S 含量（质量分数）可提高 0.005%，其中 A 级钢上限可为 0.045%。
②当细化晶粒元素组合加入时，20w（Nb + V + Ti）≤0.22%，20w（Mo + Cr）≤0.30%。
③Alt 表示钢中的全铝量，下同。

表 21 - 44 低合金高强度结构钢的拉伸性能 (GB/T 1591—2008)

拉伸试验①②③													
牌号	质量等级	以下公称厚度（直径、边长，单位 mm）下屈服强度 R_{eL} /MPa									以下公称厚度（直径、边长，单位 mm）抗拉强度 R_m /MPa		
		≤16	>16 ~ 40	>40 ~ 63	>63 ~ 80	>80 ~ 100	>100 ~ 150	>150 ~ 200	>200 ~ 250	>250 ~ 400	≤40	>40 ~ 63	>63 ~ 80
		≥345	≥335	≥325	≥315	≥305	≥285	≥275	≥265	—			
Q345	A												
	B												
	C												
	D												
	E												
Q390	A												
	B												
	C												
	D												
	E												
Q420	A												
	B												
	C												
	D												
	E												

续表

拉伸试验①②③													
牌号	质量等级	以下公称厚度（直径、边长，单位 mm）下屈服强度 R_{eL} /MPa										以下公称厚度（直径、边长，单位 mm）抗拉强度 R_m /MPa	
		≤ 16	$>16 \sim 40$	$>40 \sim 63$	$>63 \sim 80$	$>80 \sim 100$	$>100 \sim 150$	$>150 \sim 200$	$>200 \sim 250$	$>250 \sim 400$	≤ 40	$>40 \sim 63$	$>63 \sim 80$
Q460	C	≥ 460	≥ 440	≥ 420	≥ 400	≥ 400	≥ 380	—	—	—	550 ~ 720	550 ~ 720	550 ~ 720
	D												
	E												
Q500	C	≥ 500	≥ 480	≥ 470	≥ 450	≥ 440	—	—	—	—	610 ~ 770	600 ~ 760	590 ~ 750
	D												
	E												
Q550	C	≥ 550	≥ 530	≥ 520	≥ 50	≥ 490	—	—	—	—	670 ~ 830	620 ~ 810	600 ~ 790
	D												
	E												
Q620	C	≥ 620	≥ 600	≥ 590	≥ 570	—	—	—	—	—	710 ~ 880	690 ~ 880	670 ~ 860
	D												
	E												
Q690	C	≥ 690	≥ 670	≥ 660	≥ 640	—	—	—	—	—	770 ~ 940	750 ~ 920	730 ~ 900
	D												
	E												

续表

牌号	质量等级	拉伸试验①②③										
		以下公称厚度（直径、边长，单位 mm）					断后伸长率 A/%					
		抗拉强度 R_m /MPa					公称厚度（直径、边长，单位 mm）					
		>80 ~ 100	>100 ~ 150	>150 ~ 250	>250 ~ 400	≤40	>40 ~ 63	>63 ~ 100	>100 ~ 150	>150 ~ 250	>250 ~ 400	
Q500	C											
	D	540 ~ 730	—	—	—	≥17	≥17	≥17	—	—	—	—
	E											
Q550	C											
	D	590 ~ 780	—	—	—	≥16	≥16	≥16	—	—	—	—
	E											
Q620	C											
	D	—	—	—	—	≥15	≥15	≥15	—	—	—	—
	E											
Q690	C											
	D	—	—	—	—	≥14	≥14	≥14	—	—	—	—
	E											

注：①当屈服不明显时，可测量 $R_{p0.2}$ 代替下屈服强度。
②对于宽度不小于 600mm 的扁平材，拉伸试验取横向试样；对于宽度小于 600mm 的扁平材、型材及棒材，拉伸试验取纵向试样，断后伸长率最小值相应提高 1%（绝对值）。
③厚度 > 250 ~ 400mm 的数值适用于扁平材。

表 21 - 45 低合金高强度结构钢夏比（V 形）冲击试验的试验温度和冲击吸收功

牌号	质量等级	试验温度/℃	冲击吸收功 A_{KV2} ①/J		
			公称厚度（直径、边长单位 mm）		
			12 ~ 150	> 150 ~ 250	> 250 ~ 400
Q345	B	20	≥34	≥27	—
	C	0			
	D	- 20			
	E	- 40			27
Q390	B	20	≥34	—	—
	C	0			
	D	- 20			
	E	- 40			
Q420	B	20	≥34	—	—
	C	0			
	D	- 20			
	E	- 40			
Q460	C	0	≥34	—	—
	D	- 20		—	—
	E	- 40		—	—
Q500、Q550、 Q620、Q690	C	0	≥55	—	—
	D	- 20	≥47	—	—
	E	- 40	≥31	—	—

注：①冲击试验取纵向试样。

6. 冷镦和冷挤压用钢

表 21 - 46 非热处理型冷镦和冷挤压用钢的化学成分（GB/T 6478—2001）

牌号	化学成分（质量分数）/%					
	C	Si	Mn	P	S	Alt
ML04Al	≤0. 06	≤0. 10	0. 20 ~ 0. 40	≤0. 035	≤0. 035	≥0. 020
ML08Al	0. 05 ~ 0. 10	≤0. 10	0. 30 ~ 0. 60	≤0. 035	≤0. 035	≥0. 020
ML10Al	0. 08 ~ 0. 13	≤0. 10	0. 30 ~ 0. 60	≤0. 035	≤0. 035	≥0. 020
ML15Al	0. 13 ~ 0. 18	≤0. 10	0. 30 ~ 0. 60	≤0. 035	≤0. 035	≥0. 020
ML15	0. 13 ~ 0. 18	0. 15 ~ 0. 35	0. 30 ~ 0. 60	≤0. 035	≤0. 035	—
ML20Al	0. 18 ~ 0. 23	≤0. 10	0. 30 ~ 0. 60	≤0. 035	≤0. 035	≥0. 020
ML20	0. 18 ~ 0. 23	0. 15 ~ 0. 35	0. 30 ~ 0. 60	≤0. 035	≤0. 035	—

表 21 - 47 表面硬化型冷镦和冷挤压用钢的化学成分 (GB/T 6478—2001)

牌号	化学成分 (质量分数) / %						
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Alt
ML18Mn	0. 15 ~ 0. 20	≤0. 10	0. 60 ~ 0. 90	≤0. 030	≤0. 035	—	≥0. 020
ML22Mn	0. 18 ~ 0. 23	≤0. 10	0. 70 ~ 1. 00	≤0. 030	≤0. 035	—	≥0. 020
ML20Cr	0. 17 ~ 0. 23	≤0. 10	0. 60 ~ 0. 90	≤0. 035	≤0. 035	0. 90 ~ 1. 20	≥0. 020

注：ML10Al、ML15Al、ML15、ML20Al、ML20 五个牌号也适于表面硬化型钢。

表 2 - 48 调质型冷镦和冷挤压用钢 (包括含硼钢) 的化学成分 (1)
(GB/T 6478—2001)

牌号	化学成分 (质量分数) / %						
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
ML25	0. 22 ~ 0. 29	≤0. 20	0. 30 ~ 0. 60	≤0. 035	≤0. 035	—	—
ML30	0. 27 ~ 0. 34	≤0. 20	0. 30 ~ 0. 60	≤0. 035	≤0. 035	—	—
ML35	0. 32 ~ 0. 39	≤0. 20	0. 30 ~ 0. 60	≤0. 035	≤0. 035	—	—
ML40	0. 37 ~ 0. 44	≤0. 20	0. 30 ~ 0. 60	≤0. 035	≤0. 035	—	—
ML45	0. 42 ~ 0. 50	≤0. 20	0. 30 ~ 0. 60	≤0. 035	≤0. 035	—	—
ML15Mn	0. 14 ~ 0. 20	0. 20 ~ 0. 40	1. 20 ~ 1. 60	≤0. 035	≤0. 035	—	—
ML25Mn	0. 22 ~ 0. 29	≤0. 25	0. 60 ~ 0. 90	≤0. 035	≤0. 035	—	—
ML30Mn	0. 27 ~ 0. 34	≤0. 25	0. 60 ~ 0. 90	≤0. 035	≤0. 035	—	—
ML35Mn	0. 32 ~ 0. 39	≤0. 25	0. 60 ~ 0. 90	≤0. 035	≤0. 035	—	—
ML37Cr	0. 34 ~ 0. 41	≤0. 30	0. 60 ~ 0. 90	≤0. 035	≤0. 035	0. 90 ~ 1. 20	—
ML40Cr	0. 38 ~ 0. 45	≤0. 30	0. 60 ~ 0. 90	≤0. 035	≤0. 035	0. 90 ~ 1. 20	—
ML30CrMo	0. 26 ~ 0. 34	≤0. 30	0. 60 ~ 0. 90	≤0. 035	≤0. 035	0. 80 ~ 1. 10	0. 15 ~ 0. 25
ML35CrMo	0. 32 ~ 0. 40	≤0. 30	0. 60 ~ 0. 90	≤0. 035	≤0. 035	0. 80 ~ 1. 10	0. 15 ~ 0. 25
ML42CrMo	0. 38 ~ 0. 45	≤0. 30	0. 60 ~ 0. 90	≤0. 035	≤0. 035	0. 90 ~ 1. 20	0. 15 ~ 0. 25

表 2 - 49 调质型冷镦和冷挤压用钢 (包括含硼钢) 的化学成分 (2)
(GB/T 6478—2001)

牌号	化学成分 (熔炼分析) (质量分数) / %							
	C	Si ≤	Mn	P ≤	S ≤	B	Alt ≥	其他
ML20B	0. 17 ~ 0. 24	0. 40	0. 50 ~ 0. 80	0. 035	0. 035	0. 0005 ~ 0. 0035	0. 02	—
ML28B	0. 25 ~ 0. 32	0. 40	0. 60 ~ 0. 90	0. 035	0. 035	0. 0005 ~ 0. 0035	0. 02	—
ML35B	0. 32 ~ 0. 39	0. 40	0. 50 ~ 0. 80	0. 035	0. 035	0. 0005 ~ 0. 0035	0. 02	—
ML15MnB	0. 14 ~ 0. 20	0. 30	1. 20 ~ 1. 60	0. 035	0. 035	0. 0005 ~ 0. 0035	0. 02	—
ML20MnB	0. 17 ~ 0. 24	0. 40	0. 80 ~ 1. 20	0. 035	0. 035	0. 0005 ~ 0. 0035	0. 02	—

续表

牌号	化学成分（熔炼分析）（质量分数）/%							
	C	Si ≤	Mn	P ≤	S ≤	B	Alt ≥	其他
ML35MnB	0.32 ~ 0.39	0.40	1.10 ~ 1.40	0.035	0.035	0.0005 ~ 0.0035	0.02	—
ML37CrB	0.34 ~ 0.41	0.40	0.50 ~ 0.80	0.035	0.035	0.0005 ~ 0.0035	0.02	Cr0.20 ~ 0.40
ML20MnTiB	0.19 ~ 0.24	0.30	1.30 ~ 1.60	0.035	0.035	0.0005 ~ 0.0035	0.02	Ti0.04 ~ 0.10
ML15MnVB	0.13 ~ 0.18	0.30	1.20 ~ 1.60	0.035	0.035	0.0005 ~ 0.0035	0.02	V0.07 ~ 0.12
ML20MnVB	0.19 ~ 0.24	0.30	1.20 ~ 1.60	0.035	0.035	0.0005 ~ 0.0035	0.02	V0.07 ~ 0.12

注：测定酸溶铝质量分数不小于 0.015%，应认为符合标准要求。

表 21-50 非热处理型冷镦和冷挤压用钢热轧状态的力学性能
(GB/T 6478—2001)

牌号	抗拉强度 $R_m/\text{MPa} \leq$	断面收缩率 $Z/\% \geq$	牌号	抗拉强度 $R_m/\text{MPa} \leq$	断面收缩率 $Z/\% \geq$
ML04Al	440	60	ML15	530	50
ML08Al	470	60	ML20Al	580	45
ML10Al	490	55	ML20	580	45
ML15Al	530	50			

表 21-51 表面硬化型冷镦和冷挤压用钢热轧状态的力学性能
(GB/T 6478—2001)

牌号	屈服强度 $R_{p0.2}/\text{MPa} \geq$	抗拉强度 R_m/MPa	断后伸长率 $A_5/\% \geq$	热轧硬度/ HBS \leq
ML10Al	250	400 ~ 700	15	137
ML15Al	260	450 ~ 750	14	143
ML15	260	450 ~ 750	14	—
ML20Al	320	520 ~ 820	11	156
ML20	320	520 ~ 820	11	—
ML20Cr	490	750 ~ 1100	9	—

注：直径大于和等于 25mm 的钢材，试样毛坯直径 25mm；直径小于 25mm 的钢材，按钢材实际尺寸。

表 21-52 调质型冷锻和冷挤压用钢热处理状态下的力学性能
(GB/T 6478—2001)

牌号	屈服强度 $R_{p0.2}/\text{MPa} \geq$	抗拉强度 R_m/MPa	断后伸长率 $A_5/\% \geq$	断面收缩率 $Z/\% \geq$	热轧硬度/ HBS \leq
ML25	275	450	23	50	170
ML30	295	490	21	50	179
ML33	290	490	21	50	—
ML35	315	530	20	45	187
ML40	335	570	19	45	217
ML45	355	600	16	40	229
ML15Mn	705	880	9	40	—
ML25Mn	275	450	23	50	170
ML30Mn	295	490	21	50	179
ML35Mn	430	630	17	—	187
ML37Cr	630	850	14	—	—
ML40Cr	660	900	11	—	—
ML30CrMo	785	930	12	50	—
ML35CrMo	835	980	12	45	—
ML42CrMo	930	1080	12	45	—
ML20B	400	550	16	—	—
ML28B	480	630	14	—	—
ML35B	500	650	14	—	—
ML15MnB	930	1130	9	45	—
ML20MnB	500	650	14	—	—
ML35MnB	650	800	12	—	—
ML15MnVB	720	900	10	45	207
ML20MnVB	940	1040	9	45	—
ML20MnTiB	930	1130	10	45	—
ML37CrB	600	750	12	—	—

注：①标准件行业按《紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱》(GB/T 3098.1—2010)的规定，回火温度范围是 340 ~ 425℃。在这种条件下的力学性能数值与本表数值有较大的差异。

②对于直径大于和等于 25mm 的钢材，试样的热处理毛坯直径为 25mm；对于直径小于 25mm 的钢材，试样的热处理毛坯直径为钢材直径。

表 21 - 53 弹簧钢的牌号和化学成分 (GB/T 1222—2007)

统一数字代号	牌号	化学成分 (质量分数) /%									
		C	Si	Mn	Cr	V	W	B	≤		
									Ni	Cu ^①	P S
U20652	65	0.62 ~ 0.70	0.17 ~ 0.37	0.50 ~ 0.80	≤0.25	—	—	—	0.25	0.25	0.035 0.035
U20702	70	0.62 ~ 0.75	0.17 ~ 0.37	0.50 ~ 0.80	≤0.25	—	—	—	0.25	0.25	0.035 0.035
U20852	85	0.82 ~ 0.90	0.17 ~ 0.37	0.50 ~ 0.80	≤0.25	—	—	—	0.25	0.25	0.035 0.035
U21653	65Mn	0.62 ~ 0.70	0.17 ~ 0.37	0.90 ~ 1.20	≤0.25	—	—	—	0.25	0.25	0.035 0.035
A77552	55SiMnVB	0.52 ~ 0.60	0.70 ~ 1.00	1.00 ~ 1.30	≤0.35	0.08 ~ 0.16	—	0.0005 ~ 0.0035	0.35	0.25	0.035 0.035
A11602	60Si2Mn	0.56 ~ 0.64	1.50 ~ 2.00	0.70 ~ 1.00	≤0.35	—	—	—	0.35	0.25	0.035 0.035
A11603	60Si2MnA	0.56 ~ 0.64	1.60 ~ 2.00	0.70 ~ 1.00	≤0.35	—	—	—	0.35	0.25	0.025 0.025
A21603	60Si2CrA	0.56 ~ 0.64	1.40 ~ 1.80	0.40 ~ 0.70	0.70 ~ 1.00	—	—	—	0.35	0.25	0.025 0.025
A28603	60Si2CrVA	0.56 ~ 0.64	1.40 ~ 1.80	0.40 ~ 0.70	0.90 ~ 1.20	0.10 ~ 0.20	—	—	0.35	0.25	0.025 0.025
A21553	55SiCrA	0.51 ~ 0.59	1.20 ~ 1.60	0.50 ~ 0.80	0.50 ~ 0.80	—	—	—	0.35	0.25	0.025 0.025
A22553	55CrMnA	0.52 ~ 0.60	0.17 ~ 0.37	0.65 ~ 0.95	0.65 ~ 0.95	—	—	—	0.35	0.25	0.025 0.025
A22603	60CrMnA	0.56 ~ 0.64	0.17 ~ 0.37	0.70 ~ 1.00	0.70 ~ 1.00	—	—	—	0.35	0.25	0.025 0.025
A23503	50CrVA	0.46 ~ 0.54	0.17 ~ 0.37	0.50 ~ 0.80	0.80 ~ 1.10	0.10 ~ 0.20	—	—	0.35	0.25	0.025 0.025
A22613	60CrMnBA	0.56 ~ 0.64	0.17 ~ 0.37	0.70 ~ 1.00	0.70 ~ 1.00	—	—	0.0005 ~ 0.0040	0.35	0.25	0.025 0.025
A27303	30W4Cr2VA	0.26 ~ 0.34	0.17 ~ 0.37	≤0.40	2.00 ~ 2.50	0.50 ~ 0.80	4.00 ~ 4.50	—	0.35	0.25	0.025 0.025

注：①根据需方要求并在合同中注明，钢中残余铜质量分数应不大于0.20%。

表 21 - 54 弹簧钢的力学性能 (GB/T 1222—2007)

牌号	热处理制度 ^①			力学性能				
	淬火温度/ ℃	淬火 介质	回火温度/ ℃	抗拉强度 R_m /MPa	下屈服强度 R_{eL} /MPa	断后伸长率		断面收缩 率 Z /%
						A /%	$A_{11.3}$ /%	
				≥				
65	840	油	500	980	785	—	9	35
70	830	油	480	1030	835	—	8	30
85	820	油	480	1130	980	—	6	30
65Mn	830	油	540	980	785	—	8	30
55SiMnVB	860	油	460	1375	1225	—	5	30
60Si2Mn	870	油	480	1275	1180	—	5	25
60Si2MnA	870	油	440	1570	1375	—	5	20
60Si2CrA	870	油	420	1765	1570	6	—	20
60Si2CrVA	850	油	410	1860	1665	6	—	20
55SiCrA	860	油	450	1450 ~ 1750	1300($R_{p0.2}$)	6	—	25
55CrMnA	830 ~ 860	油	460 ~ 510	1225	1080($R_{p0.2}$)	9 ^②	—	20
60CrMnA	830 ~ 860	油	460 ~ 520	1225	1080($R_{p0.2}$)	9 ^②	—	20
50CrVA	850	油	500	1275	1130	10	—	40
60CrMnBA	830 ~ 860	油	460 ~ 520	1225	1080($R_{p0.2}$)	9 ^②	—	20
30W4Cr2VA ^③	1050 ~ 1100	油	600	1470	1325	7	—	40

注：(1) 表中所列力学性能适用于直径或边长不大于 80mm 的棒材以及厚度不大于 40mm 的扁钢。直径或边长大于 80mm 的棒材和厚度大于 40mm 的扁钢，允许其断后伸长率、断面收缩率较本表的规定分别降低 1%（绝对值）及 5%（绝对值）。

(2) 直径或边长大于 80mm 的棒材，允许将取样用坯改锻（轧）成直径或边长为 70 ~ 80mm 后取样，检验结果应符合本表的规定。

(3) 盘条通常不检验力学性能。如需方要求检验力学性能，则具体指标由供需双方协商确定。

①除规定热处理温度上下限外，表中热处理温度允许偏差为：淬火 $\pm 20^{\circ}\text{C}$ 、回火 $\pm 50^{\circ}\text{C}$ 。根据需方特殊要求，回火可按 $\pm 30^{\circ}\text{C}$ 进行。

②其试样可采用下列试样中的一种。若按《金属材料 拉伸试验 第 1 部分：室温试验方法》(GB/T 228.1—2010) 规定做拉伸试验，所测断后伸长率值供参考。

试样一：标距 50mm，平行长度 60mm，直径 14mm，肩部半径大于 15mm。

试样二：标距为 $4\sqrt{S_0}$ (S_0 表示平行长度的原始横截面积， mm^2)，平行长度为 1.2 倍标距长度，肩部半径大于 15mm。

③30W4Cr2VA 钢除抗拉强度外，其他力学性能检验结果供参考，不作为交货依据。

表 21 -55 弹簧钢交货状态的硬度 (GB/T 1222—2007)

牌号	交货状态	硬度/HBW ≤
65、70	热轧	285
85、65Mn		302
60Si2Mn、60Si2MnA、50CrVA、55SiMnVB、55CrMnA、60CrMnA	热轧	321
60Si2CrA、60Si2CrVA、60CrMnBA、55SiCrA、30W4Cr2VA	热轧	供需双方协商
	热轧 + 热处理	
	冷拉 + 热处理	321
所有牌号	冷拉	供需双方协商

8. 保证淬透性结构钢

保证淬透性结构钢是一种能保证具有稳定的淬透性的机械制造用钢，一般直径或厚度不大于 30mm。

保证淬透性结构钢按钢的种类分为优质碳素结构钢和合金结构钢，按冶金质量分为优质钢和高级优质钢（高级优质钢应在牌号后加 A），按使用加工方法分为压力加工用钢和切削加工用钢。保证淬透性结构钢的代号为 H，按淬透性级别分为基准带（H）、上 2/3 带（HH）、下 2/3 带（HL）。

表 21 -56 保证淬透性结构钢的化学成分 (GB/T 5216—2004)

统一数字 代号 ^②	牌号 ^①	化学成分 (质量分数) /%									
		C	Si ^③	Mn	Cr	Ni	Mo	B	Ti	V	
U59455	45H	0.42 ~ 0.50	0.17 ~ 0.37	0.50 ~ 0.85	—	—	—	—	—	—	
A20155	15CrH	0.12 ~ 0.18	0.17 ~ 0.37	0.55 ~ 0.90	0.85 ~ 1.25	—	—	—	—	—	
A20205	20CrH	0.17 ~ 0.23	0.17 ~ 0.37	0.50 ~ 0.85	0.70 ~ 1.10	—	—	—	—	—	
A20215	20Cr1H	0.17 ~ 0.23	0.17 ~ 0.37	0.55 ~ 0.90	0.85 ~ 1.25	—	—	—	—	—	
A20405	40CrH	0.37 ~ 0.44	0.17 ~ 0.37	0.50 ~ 0.85	0.70 ~ 1.10	—	—	—	—	—	
A20455	45CrH	0.42 ~ 0.49	0.17 ~ 0.37	0.50 ~ 0.85	0.70 ~ 1.10	—	—	—	—	—	

续表

统一数字 代号 ^②		牌号 ^①	化学成分 (质量分数) /%									
		C	Si ^①	Mn	Cr	Ni	Mo	B	Ti	V		
A22165		0.14 ~ 0.19	≤0.37	1.00 ~ 1.30	0.80 ~ 1.10	—	—	—	—	—		
A22205		0.17 ~ 0.22	≤0.37	1.10 ~ 1.40	1.00 ~ 1.30	—	—	—	—	—		
A25155		0.13 ~ 0.18	0.17 ~ 0.37	1.00 ~ 1.30	0.80 ~ 1.10	—	—	0.0005 ~ 0.0030	—	—		
A25175		0.15 ~ 0.20	0.17 ~ 0.37	1.00 ~ 1.30	1.00 ~ 1.30	—	—	0.0005 ~ 0.0030	—	—		
A71405		0.37 ~ 0.44	0.17 ~ 0.37	1.00 ~ 1.40	—	—	—	0.0005 ~ 0.0035	—	—		
A71455		0.42 ~ 0.49	0.17 ~ 0.37	1.00 ~ 1.40	—	—	—	0.0005 ~ 0.0035	—	—		
A73205		0.17 ~ 0.23	0.17 ~ 0.37	1.05 ~ 1.45	—	—	—	0.0005 ~ 0.0035	—	0.07 ~ 0.12		
A74205		0.17 ~ 0.23	0.17 ~ 0.37	1.20 ~ 1.55	—	—	—	0.0005 ~ 0.0035	0.40 ~ 0.10	—		
A30155		0.17 ~ 0.23	0.17 ~ 0.37	0.55 ~ 0.90	0.85 ~ 1.25	—	0.15 ~ 0.25	—	—	—		
A30205		0.17 ~ 0.23	0.17 ~ 0.37	0.55 ~ 0.90	0.85 ~ 1.25	—	0.15 ~ 0.25	—	—	—		
A30225		0.19 ~ 0.25	0.17 ~ 0.37	0.55 ~ 0.90	0.85 ~ 1.25	—	0.35 ~ 0.45	—	—	—		
A30425		0.37 ~ 0.44	0.17 ~ 0.37	0.55 ~ 0.90	0.85 ~ 1.25	—	0.15 ~ 0.25	—	—	—		
A34205		0.17 ~ 0.23	0.17 ~ 0.37	0.85 ~ 1.20	1.05 ~ 1.40	—	0.20 ~ 0.30	—	—	—		
A26205		0.17 ~ 0.23	0.17 ~ 0.37	0.80 ~ 1.15	1.00 ~ 1.35	—	—	—	0.40 ~ 0.10	—		
A42205		0.17 ~ 0.23	0.17 ~ 0.37	0.30 ~ 0.65	0.60 ~ 0.95	2.70 ~ 3.25	—	—	—	—		
A43125		0.10 ~ 0.17	0.17 ~ 0.37	0.30 ~ 0.65	1.20 ~ 1.75	3.20 ~ 3.75	—	—	—	—		
A50205		0.17 ~ 0.23	0.17 ~ 0.37	0.60 ~ 0.95	0.35 ~ 0.65	0.35 ~ 0.75	0.15 ~ 0.25	—	—	—		
A50215		0.17 ~ 0.23	0.17 ~ 0.37	0.40 ~ 0.70	0.35 ~ 0.65	1.55 ~ 2.00	0.20 ~ 0.30	—	—	—		

注：①高级优质钢的牌号表示是在牌号后加字母 A，如 40CrAH。

②高级优质钢统一数字代号的末位数字是 7，其余大写的拉丁字母和前四位阿拉伯数字一样，如 40CrAH 的统一数字代号是 A20407。

③根据需方要求，16CrMnH 和 20CrMnH 钢中的 Si 含量（质量分数）允许不大于 0.12%，但此时应考虑其对力学性能的影响。

表 21 -57 钢中硫、磷及残余元素铜、铬、镍的含量（GB/T 5216—2004）

钢类	化学成分（质量分数）允许偏差/% ≤				
	P	S	Cu	Cr	Ni
优质碳素结构钢	0.035	0.035	0.25	0.25	0.30
高级优质碳素结构钢	0.030	0.030	0.25	0.25	0.30
优质合金结构钢	0.035	0.035	0.30	0.30	0.30
高级优质合金结构钢	0.025	0.025	0.25	0.30	0.30

注：根据需方要求，钢中的硫含量（质量分数）也可以在 0.020% ~ 0.035% 范围。
此时，硫含量（质量分数）允许偏差 ± 0.005%，牌号名称中在“H”前加“S”，如 16CrMnSH。

表 21 -58 退火或高温回火状态交货钢材的硬度（GB/T 5216—2004）

牌号	退火或高温回火后的硬度/ HBW ≤	牌号	退火或高温回火后的硬度/ HBW ≤
45H	197	20MnTiBH	187
20CrH	179	20MnMoBH	217
40CrH	207	20CrMnTiH	217
45CrH	217	20CrNi3H	241
40MnBH	207	12Cr2Ni4H	269
45MnBH	217	20CrNiMoH	197
20MnVBH	207		

注：对于未列于表中的牌号，如果以退火或高温回火状态交货，交货状态下钢材的硬度由供需双方协商确定。

表 21 -59 钢的淬透性带及其各点的硬度值 (GB/T 5216—2004)

牌号	正火温 度/℃	端淬温 度/℃	淬透性 带范围	离开淬火端下列距离 (mm) 处的硬度/HRC										
				1.5	3	5	7	9	11	13	15	20	25	30
				最大 最小										
45H	850 ~ 870	840 ± 5	H	61	60	50	36	33	31	30	29	27	26	24
				54	37	27	24	22	21	20	—	—	—	—
			HH	61	60	50	36	33	31	30	29	27	26	24
				56	44	33	28	25	23	22	21	—	—	—
			HL	59	56	42	32	30	29	28	25	23	21	—
				54	37	27	24	22	21	20	—	—	—	—
15CrH	915 ~ 935	925 ± 5	H	46	45	41	35	31	29	27	26	23	20	—
				39	34	26	22	20	—	—	—	—	—	—
			HH	46	45	41	35	31	29	27	26	23	20	—
				41	38	31	26	23	21	—	—	—	—	—
			HL	44	41	36	31	28	26	24	22	—	—	—
				39	34	26	22	20	—	—	—	—	—	—
20CrH	880 ~ 900	870 ± 5	H	48	47	44	37	32	29	26	25	22	—	—
				40	36	26	21	—	—	—	—	—	—	—
			HH	48	47	44	37	32	29	26	25	22	—	—
				43	40	32	26	23	21	—	—	—	—	—
			HL	46	44	38	32	28	25	22	21	—	—	—
				40	36	26	21	—	—	—	—	—	—	—
20Cr1H	915 ~ 935	925 ± 5	H	48	48	46	40	36	34	32	31	29	27	26
				40	37	32	28	25	22	20	—	—	—	—

续表

牌号	正火温 度/℃	端淬温 度/℃	淬透性 带范围	离开淬火端下列距离（mm）处的硬度/HRC											
				1.5	3	5	7	9	11	13	15	20	25	30	
20Cr1H	915 ~ 935	925 ± 5	HH	最大	48	48	46	40	36	34	32	31	29	27	26
				最小	43	41	37	32	28	26	24	22	—	—	—
			HL	最大	46	45	40	36	33	30	28	26	23	20	—
				最小	40	37	32	28	25	22	20	—	—	—	—
40CrH	860 ~ 880	850 ± 5	H	最大	59	59	58	56	54	50	46	43	40	38	37
				最小	51	51	49	47	42	36	32	30	26	25	23
			HH	最大	59	59	58	56	54	50	46	43	40	38	37
				最小	54	54	51	49	46	41	37	34	31	29	28
			HL	最大	56	56	56	54	50	45	41	39	35	34	32
				最小	51	51	49	47	42	36	32	30	26	25	23
45CrH	860 ~ 880	850 ± 5	H	最大	62	62	61	59	56	52	48	45	41	40	38
				最小	54	54	52	49	44	38	33	31	28	27	25
			HH	最大	62	62	61	59	56	52	48	45	41	40	38
				最小	57	57	54	51	48	43	38	36	32	31	29
			HL	最大	59	59	59	57	52	47	43	40	37	36	34
				最小	54	54	52	49	44	38	33	31	28	27	25
16CrMnH	910 ~ 930	920 ± 5	H	最大	47	46	44	41	39	37	35	33	31	30	29
				最小	39	36	31	28	24	21	—	—	—	—	—
			HH	最大	47	46	44	41	39	37	35	33	31	30	29
				最小	42	39	35	32	29	26	24	22	20	—	—

续表

牌号	正火温度/℃	端淬温度/℃	淬透性带范围	离开淬火端下列距离 (mm) 处的硬度/HRC										
				1.5	3	5	7	9	11	13	15	20	25	30
				最大 最小										
16CrMnH	910 ~ 930	920 ± 5	HL	44	43	40	37	34	32	30	28	26	25	24
				39	36	31	28	24	21	—	—	—	—	—
20CrMnH	910 ~ 930	920 ± 5	H	49	49	48	46	43	42	41	39	37	35	34
				41	39	36	33	30	28	26	25	23	21	—
			HH	49	49	48	46	43	42	41	39	37	35	34
				44	42	40	37	34	33	31	30	28	26	—
			HL	46	46	44	42	39	37	36	34	32	30	29
				41	39	36	33	30	28	26	25	23	21	—
15CrMnBH	920 ~ 940	870 ± 5	H	42	42	41	39	36	34	32	31	28	25	24
				35	35	34	32	29	27	25	24	21	—	—
			HH	42	42	41	39	36	34	32	31	28	25	24
				37	37	36	34	31	29	27	26	23	20	
			HL	40	40	39	37	34	32	30	29	26	23	21
				35	35	34	32	29	27	25	24	21	—	—
17CrMnBH	920 ~ 940	870 ± 5	H	44	44	43	42	40	38	36	34	31	30	29
				37	37	36	34	33	31	29	27	24	23	22
			HH	44	44	43	42	40	38	36	34	31	30	29
				39	39	38	36	35	33	31	29	26	25	24
			HL	42	42	41	40	38	36	34	32	29	28	27
				37	37	36	34	33	31	29	27	24	23	22

续表

牌号	正火温 度/℃	端淬温 度/℃	淬透性 带范围	离开淬火端下列距离（mm）处的硬度/HRC											
				1.5	3	5	7	9	11	13	15	20	25	30	
40MnB	880 ~ 900	850 ± 5	H	最大	60	60	59	57	55	52	49	45	37	33	31
				最小	51	50	49	47	42	33	27	24	20	—	—
			HH	最大	60	60	59	57	55	52	49	45	37	33	31
				最小	53	53	51	49	47	40	36	31	25	22	—
			HL	最大	58	58	57	55	51	46	44	39	31	27	26
				最小	51	50	49	47	42	33	27	24	20	—	—
45MnBH	880 ~ 900	850 ± 5	H	最大	62	62	62	60	58	55	51	47	40	36	34
				最小	53	53	52	49	45	35	28	26	23	22	21
			HH	最大	62	62	62	60	58	55	51	47	40	36	34
				最小	56	56	54	52	48	43	38	33	29	27	26
			HL	最大	60	60	60	57	54	51	46	41	34	31	30
				最小	53	53	52	49	45	35	28	26	23	22	21
20MnVBH	930 ~ 950	860 ± 5	H	最大	48	48	47	46	44	42	40	38	33	30	28
				最小	40	40	38	36	32	28	25	23	20	—	—
			HH	最大	48	48	47	46	44	42	40	38	33	30	28
				最小	43	43	40	38	36	33	30	28	25	22	20
			HL	最大	45	45	45	44	41	37	35	33	26	24	24
				最小	40	40	38	36	32	28	25	23	20	—	—
20MnTiBH	9320 ~ 9540	880 ± 5	H	最大	48	48	48	46	44	42	40	37	31	26	24
				最小	40	40	39	36	32	27	23	20	—	—	—

续表

牌 号	正 火 温 度/℃	端 淬 温 度/℃	淬 透 性 带 范 围		离 开 淬 火 端 下 列 距 离 (mm) 处 的 硬 度 /HRC											
					1.5	3	5	7	9	11	13	15	20	25	30	
20MnTiBH	9320 ~ 9540	880 ± 5	HH	最大	48	48	48	46	44	42	40	37	31	26	24	
				最小	43	43	41	38	36	32	29	26	20	—	—	
			HL	最大	46	46	46	44	40	37	34	31	25	20	—	—
				最小	40	40	39	36	32	27	23	20	—	—	—	—
15CrMoH	915 ~ 935	925 ± 5	H	最大	46	45	42	38	34	31	29	28	26	25	24	
				最小	39	36	29	24	21	20	—	—	—	—	—	
			HH	最大	46	45	42	38	34	31	29	28	26	25	24	
				最小	41	39	34	29	26	23	21	20	—	—	—	
			HL	最大	44	42	38	34	30	28	25	23	21	20	—	—
				最小	39	36	29	24	21	20	—	—	—	—	—	—
			H	最大	48	48	47	44	42	39	37	35	33	31	30	
				最小	40	39	35	31	28	25	24	23	20	—	—	—
20CrMoH	915 ~ 935	925 ± 5	HH	最大	48	48	47	44	42	39	37	35	33	31	30	
				最小	43	42	39	36	33	30	28	27	25	22	—	—
			HL	最大	46	45	43	40	37	35	33	31	29	26	24	
				最小	40	39	35	31	28	25	24	23	20	—	—	—
22CrMoH	915 ~ 935	925 ± 5	H	最大	50	50	50	49	48	46	43	41	39	38	37	
				最小	43	42	41	39	36	32	29	27	24	24	23	
			HH	最大	50	50	50	49	48	46	43	41	39	38	37	
				最小	45	45	43	41	40	37	34	32	29	29	29	28

续表

牌号	正火温 度/℃	端淬温 度/℃	淬透性 带范围	离开淬火端下列距离（mm）处的硬度/HRC										
				1.5	3	5	7	9	11	13	15	20	25	30
22CrMoH	915 ~ 935	925 ± 5	HL	48	48	48	47	44	42	39	37	34	34	33
			最小	43	42	41	39	36	32	29	27	24	24	23
42CrMoH	860 ~ 880	945 ± 5	最大	60	60	60	59	58	57	57	56	55	53	51
			H	53	53	52	51	50	48	46	43	38	35	33
			最大	60	60	60	59	58	57	57	56	55	53	51
			HH	55	55	54	53	52	50	49	48	41	41	39
			最大	58	58	58	57	56	55	54	52	50	47	45
			HL	53	53	52	51	50	48	46	43	38	35	33
20CrMnMoH	860 ~ 886	860 ± 5	最大	50	50	50	49	48	47	45	43	40	39	38
			H	42	42	41	39	37	35	33	31	28	27	26
			最大	50	50	50	49	48	47	45	43	40	39	38
			HH	44	44	43	41	40	39	37	35	32	31	30
			最大	48	48	48	47	45	43	41	39	36	35	34
			HL	42	42	41	39	37	35	33	31	28	27	26
20CrMnTiH	900 ~ 920	880 ± 5	最大	48	48	47	45	42	39	37	35	32	29	28
			H	40	39	36	33	30	27	24	22	20	—	—
			最大	48	48	47	45	42	39	37	35	32	29	28
			HH	43	42	39	37	34	31	29	27	24	21	—
			最大	45	45	44	41	38	35	33	31	28	26	24
			HL	40	39	36	33	30	27	24	22	20	—	—

续表

牌号	正火温 度/℃	端淬温 度/℃	淬透性 带范围		离开淬火端下列距离（mm）处的硬度/HRC										
					1.5	3	5	7	9	11	13	15	20	25	30
					最大 最小										
20CrNi3H	850 ~ 870	860 ± 5	H	最大	49	49	48	47	45	43	41	39	36	34	32
				最小	41	40	38	36	34	32	30	28	24	22	21
			HH	最大	49	49	48	47	45	43	41	39	36	31	32
				最小	44	43	41	39	37	35	33	31	28	26	24
			HL	最大	46	46	46	44	42	40	38	36	32	30	29
				最小	41	40	38	36	34	32	30	28	24	22	21
12Cr2Ni4H	880 ~ 900	860 ± 5	H	最大	46	46	46	45	44	43	42	41	39	38	37
				最小	37	37	37	36	35	34	33	32	29	28	27
			HH	最大	46	46	46	45	44	43	42	41	39	38	37
				最小	39	39	39	38	37	36	35	34	31	30	29
			HL	最大	44	44	44	43	42	41	40	39	37	36	35
				最小	37	37	37	36	35	34	33	32	29	28	27
20CrNiMoH	920 ~ 940	925 ± 5	H	最大	48	47	44	40	35	32	30	28	25	24	23
				最小	41	37	30	25	22	20	—	—	—	—	—
			HH	最大	48	47	44	40	35	32	30	28	25	24	23
				最小	43	40	31	30	26	24	22	20	—	—	—
			HL	最大	46	44	39	35	31	28	26	25	22	20	—
				最小	41	37	29	25	22	20	—	—	—	—	—
20CrNi2MoH	930 ~ 950	925 ± 5	H	最大	48	47	45	42	39	36	34	32	28	26	25
				最小	41	39	35	30	27	25	23	22	—	—	—

续表

牌号	正火温度/℃	端淬温度/℃	淬透性带范围	离开淬火端下列距离（mm）处的硬度/HRC										
				1.5	3	5	7	9	11	13	15	20	25	30
			HH 最小 最大	48	47	45	42	39	36	34	32	28	26	25
20CrNi2MoH	930~950	925±5	HL 最大 最小	43	41	38	34	31	28	26	24	21		
				46	45	42	38	35	33	31	29	25	23	22
				41	39	35	30	27	25	23	22	—	—	—

9. 易切削结构钢

表 21-60 易切削结构钢的化学成分（GB/T 8731—2008）

牌号	铅系易切削钢的牌号及化学成分（熔炼分析）									
	化学成分（质量分数）/%									
	C	Si	Mn	P	S					
Y08	≤0.09	≤0.15	0.75~1.05	0.04~0.09	0.26~0.35					
Y12	0.08~0.16	0.15~0.35	0.70~1.00	0.08~0.15	0.10~0.20					
Y15	0.10~0.18	≤0.15	0.80~1.20	0.05~0.10	0.23~0.33					
Y20	0.17~0.25	0.15~0.35	0.70~1.00	≤0.06	0.08~0.15					
Y30	0.27~0.35	0.15~0.35	0.70~1.00	≤0.06	0.08~0.15					
Y35	0.32~0.40	0.15~0.35	0.70~1.00	≤0.06	0.08~0.15					
Y45	0.42~0.50	≤0.40	0.70~1.00	≤0.06	0.15~0.25					
Y08MnS	≤0.09	≤0.07	1.00~1.50	0.04~0.09	0.32~0.48					
Y15Mn	0.14~0.20	≤0.15	1.00~1.50	0.04~0.09	0.08~0.13					
Y35Mn	0.32~0.40	≤0.10	0.90~1.35	≤0.04	0.18~0.30					
Y40Mn	0.37~0.45	0.15~0.35	1.20~1.55	≤0.05	0.20~0.30					

续表

铅系易切削钢的牌号及化学成分（熔炼分析）						
牌号	化学成分（质量分数）/%					
	C	Si	Mn	P	S	
Y45Mn	0.40~0.48	≤0.40	1.35~1.65	≤0.04		0.16~0.24
Y45MnS	0.40~0.48	≤0.40	1.35~1.65	≤0.04		0.24~0.33
铅系易切削钢的牌号及化学成分（熔炼分析）						
牌号	化学成分（质量分数）/%					
	C	Si	Mn	P	S	Pb
Y08Pb	≤0.09	≤0.15	0.75~1.05	0.04~0.09	0.26~0.35	0.15~0.35
Y12Pb	≤0.15	≤0.15	0.85~1.15	0.04~0.09	0.26~0.35	0.15~0.35
Y15Pb	0.10~0.18	≤0.15	0.80~1.20	0.05~0.10	0.23~0.33	0.15~0.35
Y45MnSPb	0.40~0.48	≤0.40	1.35~1.65	≤0.04	0.24~0.33	0.15~0.35
锡系易切削钢的牌号及化学成分（熔炼分析）						
牌号	化学成分（质量分数）/%					
	C	Si	Mn	P	S	Sn
Y08Sn	≤0.09	≤0.15	0.75~1.20	0.04~0.09	0.26~0.40	0.09~0.25
Y15Sn	0.13~0.18	≤0.15	0.40~0.70	0.03~0.07	≤0.05	0.09~0.25
Y45Sn	0.40~0.48	≤0.40	0.60~1.00	0.03~0.07	≤0.05	0.09~0.25
Y45MnSn	0.40~0.48	≤0.40	1.20~1.70	≤0.06	0.20~0.35	0.09~0.25
钙系易切削钢的牌号及化学成分（熔炼分析）						
牌号	化学成分（质量分数）/%					
	C	Si	Mn	P	S	Ca
Y45Ca ^①	0.42~0.50	0.20~0.40	0.60~0.90	≤0.04	0.04~0.08	0.002~0.006

注：①Y45Ca 钢中残余元素镍、铬、铜含量各不大于0.25%；供热压力加工用时，钢含量不大于0.20%。供方能保证合格时可不做分析。

表 21 -61 交货的易切削钢的力学性能（GB/T 8731—2008）

热轧状态交货的硫系易切削钢条钢和盘条					
牌号	抗拉强度 R_m /MPa		断后伸长率 $A/\%$ \geq	断面收缩率 $Z/\%$ \geq	
Y08	360 ~ 570		25	40	
Y12	390 ~ 540		22	36	
Y15	390 ~ 540		22	36	
Y20	450 ~ 600		20	30	
Y30	510 ~ 655		15	25	
Y35	510 ~ 655		14	22	
Y45	560 ~ 800		12	20	
Y08MnS	350 ~ 500		25	40	
Y15Mn	390 ~ 540		22	36	
Y35Mn	530 ~ 790		16	22	
Y40Mn	590 ~ 850		14	20	
Y45Mn	610 ~ 900		12	20	
Y45MnS	510 ~ 900		12	20	
热轧状态交货的铅系易切削钢条钢和盘条					
Y08Pb	360 ~ 570		25	40	
Y12Pb	360 ~ 570		22	36	
Y15Pb	390 ~ 540		22	36	
Y45MnSPb	610 ~ 900		12	20	
热轧状态交货的锡系易切削钢条钢和盘条					
Y08Sn	350 ~ 500		25	40	
Y15Sn	390 ~ 540		22	36	
Y45Sn	600 ~ 745		12	26	
Y45MnSn	610 ~ 850		12	26	
冷拉状态交货的钙系易切削钢条钢和盘条					
Y45Ca	600 ~ 745		12	26	
冷拉状态交货的硫系切削钢条钢和盘条					
牌号	抗拉强度 R_m /MPa			断后伸长率 $A/\%$ \geq	硬度/HBW
	钢材公称尺寸/mm				
	8 ~ 20	> 20 ~ 30	> 30		
Y08	480 ~ 810	460 ~ 710	360 ~ 710	7.0	140 ~ 217
Y12	530 ~ 755	510 ~ 735	490 ~ 685	7.0	152 ~ 217
Y15	530 ~ 755	510 ~ 735	490 ~ 685	7.0	152 ~ 217

续表

冷拉状态交货的硫系切削钢条钢和盘条					
牌号	抗拉强度 R_m /MPa			断后伸长率 $A/\%$ \geq	硬度/HBW
	钢材公称尺寸/mm				
	8 ~ 20	> 20 ~ 30	> 30		
Y20	570 ~ 785	530 ~ 745	510 ~ 705	7.0	167 ~ 217
Y30	600 ~ 825	560 ~ 765	540 ~ 735	6.0	174 ~ 223
Y35	625 ~ 845	590 ~ 785	570 ~ 765	6.0	176 ~ 229
Y45	695 ~ 980	655 ~ 880	580 ~ 880	6.0	196 ~ 255
Y08MnS	480 ~ 810	460 ~ 710	360 ~ 710	7.0	140 ~ 217
Y15Mn	530 ~ 755	510 ~ 735	490 ~ 685	7.0	152 ~ 217
Y45Mn	695 ~ 980	655 ~ 880	580 ~ 880	6.0	196 ~ 255
Y45MnS	695 ~ 980	655 ~ 880	580 ~ 880	6.0	196 ~ 255

冷拉状态交货的铅系易切削钢条钢和盘条					
牌号	抗拉强度 R_m /MPa			断后伸长率 $A/\%$ \geq	硬度/HBW
	钢材公称尺寸/mm				
	8 ~ 20	> 20 ~ 30	> 30		
Y08Pb	480 ~ 810	460 ~ 710	360 ~ 710	7.0	140 ~ 217
Y12Pb	480 ~ 810	460 ~ 710	360 ~ 710	7.0	140 ~ 217
Y15Pb	530 ~ 755	510 ~ 735	490 ~ 685	7.0	152 ~ 217
Y45MnSPb	695 ~ 980	655 ~ 880	580 ~ 880	6.0	196 ~ 255

冷拉状态交货的锡系易切削钢条钢和盘条					
牌号	抗拉强度 R_m /MPa			断后伸长率 $A/\% \geq$	硬度/ HBW
	钢材公称尺寸/mm				
	8 ~ 20	> 20 ~ 30	> 30		
Y08Sn	480 ~ 705	460 ~ 685	440 ~ 635	7.5	140 ~ 200
Y15Sn	530 ~ 755	510 ~ 735	490 ~ 685	7.0	152 ~ 217
Y45Sn	695 ~ 920	655 ~ 855	635 ~ 835	6.0	196 ~ 255
Y45MnSn	695 ~ 920	655 ~ 855	635 ~ 835	6.0	196 ~ 255

冷拉状态交货的钙系易切削钢条钢和盘条					
牌号	抗拉强度 R_m /MPa			断后伸长率 $A/\% \geq$	硬度/HBW
	钢材公称尺寸/mm				
	8 ~ 20	> 20 ~ 30	> 30		
Y45Ca	695 ~ 920	655 ~ 855	635 ~ 835	6.0	196 ~ 255

表 21 -62 易切削结构钢的主要特性和应用

牌号	主要特性	应用
Y12	属硫、磷复合低碳易切削结构钢，是现有易切钢中含磷最多的一个钢种。可切削性较 15 钢有明显改善，用自动机床加工 Y12 钢的标准件时，切削速度可达 60m/min，表面粗糙度 Ra 为 $6.3\mu\text{m}$ 。热加工材料性能有明显的方向性，通常以冷拉状态交货	常代替 15 钢制造对力学性能要求不高的各种机器和仪器仪表零件，如螺栓、螺母、销钉、轴、管接头、火花塞外壳等
Y12Pb	含铅易切削钢。铅以微粒弥散分布于基体组织中，由于铅的熔点低（ 327°C ），切削热使钢中的铅呈熔融状态，起到断屑、润滑和降低加工硬化等作用。有优越的切削加工性能且不存在性能上的方向性	用于制造较主要的机械零件、精密仪表零件等
Y15	硫磷复合高硫低硅易切削结构钢。含硫量比 Y12 钢高 64%，可切削性明显高于 Y12 钢。用自动机床切削加工时，切削速度可稳定在 60m/min，表面粗糙度 Ra 为 $3.2\mu\text{m}$ ，生产效率比 Y12 钢提高 30% ~ 50%	用于制造要求可切削性高的不重要的标准件，如螺栓、螺母、管接头、弹簧座等
Y15Pb	含铅易切削钢。可切削性比 Y12Pb 钢更优越且强度稍高	用于制造对强度要求较高的重要机械零件、精密仪表零件等
Y20	低硫、磷复合易切削结构钢。切削性能比 20 钢高 30% ~ 40%，而低于 Y12 钢，但力学性能优于 Y12 钢。可进行渗碳处理	用于制造仪器、仪表零件，特别是要求表面硬而耐磨、心部韧性好的仪器、仪表、轴类等渗碳零件
Y30	低硫、磷复合易切削结构钢。可切削性能优于 30 钢，可提高生产效率 30% ~ 40%。淬裂敏感性与 30 钢相当或略低，可根据零件形状复杂程度选择适当的淬火介质。热处理工艺与 30 钢基本相同	用于制造要求强度较高的非热处理标准件，但小零件可进行调质处理，以提高零件的使用寿命
Y35	同 Y30 钢，但强度稍高	同 Y30 钢
Y40Mn	高硫中碳易切削结构钢。有较好的可切削性能，以其加工机床丝杠为例，粗切削速度可达 70m/min，精切削速度可达 150m/min，刀具寿命达 4h，断屑性能良好，粗糙度 Ra 为 $0.8\mu\text{m}$ 。与 45 钢比，可提高刀具寿命 4 倍，提高生产效率 30% 左右。还有较高的强度和硬度	适用于加工要求强度高的机床零部件，如丝杠、光杠、花键轴、齿条、销等

续表

牌号	主要特性	应用
Y45Ca	钙硫复合易切削结构钢。加钙后改变了钢中夹杂物的组成, 获得了 $\text{CaO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$ 系低熔点夹杂物和复合氧化物及 $\text{Ca} - \text{MnS}$ 共晶混合物, 从而使 Y45Ca 具有优良的可切削性能。正常切削加工速度可达 $150\text{m}/\text{min}$ 以上, 比 45 钢提高切削速度 1 倍以上, 可使生产效率提高 1~2 倍; 在中低速切削加工时, 也具有良好的可切削性能, 比 45 钢提高生产效率 30%。热处理后还具有良好的力学性能	用于制造较重要的机器结构件, 如机床的齿轮轴、花键轴、拖拉机传动机轴等热处理零件和非热处理件; 也常用于自动机床上切削加工高强度标准件, 如螺钉、螺母等

10. 耐候结构钢

表 21-63 耐候结构钢的牌号及化学成分 (GB/T 4171—2008)

牌号	化学成分 (质量分数) / %								
	C	Si	Mn	P	S	Cu	Cr	Ni	其他
Q265GNH	≤ 0.12	0.10 ~ 0.40	0.20 ~ 0.50	0.07 ~ 0.12	≤ 0.020	0.20 ~ 0.45	0.30 ~ 0.65	0.25 ~ 0.50 ^⑤	①、②
Q295GNH	≤ 0.12	0.10 ~ 0.40	0.20 ~ 0.50	0.07 ~ 0.12	≤ 0.020	0.25 ~ 0.45	0.30 ~ 0.65	0.25 ~ 0.50 ^⑤	①、②
Q310GNH	≤ 0.12	0.25 ~ 0.75	0.20 ~ 0.50	0.07 ~ 0.12	≤ 0.020	0.20 ~ 0.50	0.30 ~ 1.25	≤ 0.65	①、②
Q355GNH	≤ 0.12	0.20 ~ 0.75	≤ 1.00	0.07 ~ 0.15	≤ 0.020	0.25 ~ 0.55	0.30 ~ 1.25	≤ 0.65	①、②
Q235NH	≤ 0.13 ^⑥	0.10 ~ 0.40	0.20 ~ 0.60	≤ 0.030	≤ 0.030	0.25 ~ 0.55	0.40 ~ 0.80	≤ 0.65	①、②
Q295NH	≤ 0.15	0.10 ~ 0.50	0.30 ~ 1.00	≤ 0.030	≤ 0.030	0.25 ~ 0.55	0.40 ~ 0.80	≤ 0.65	①、②
Q355NH	≤ 0.16	≤ 0.50	0.50 ~ 1.50	≤ 0.030	≤ 0.030	0.25 ~ 0.55	0.40 ~ 0.80	≤ 0.65	①、②
Q415NH	≤ 0.12	≤ 0.65	≤ 1.10	≤ 0.025	≤ 0.030 ^④	0.20 ~ 0.55	0.30 ~ 1.25	0.12 ~ 0.65 ^⑤	①、②、③
Q460NH	≤ 0.12	≤ 0.65	≤ 1.50	≤ 0.025	≤ 0.030 ^④	0.20 ~ 0.55	0.30 ~ 1.25	0.12 ~ 0.65 ^⑤	①、②、③

续表

牌号	化学成分（质量分数）/%								
	C	Si	Mn	P	S	Cu	Cr	Ni	其他
Q500NH	≤0.12	≤0.65	≤2.0	≤0.025	≤0.030 ^④	0.20 ~ 0.55	0.30 ~ 1.25	0.12 ~ 0.65 ^⑤	①、②、③
Q550NH	≤0.16	≤0.65	≤2.0	≤0.025	≤0.030 ^④	0.20 ~ 0.55	0.30 ~ 1.25	0.12 ~ 0.65 ^⑤	①、②、③

注：①为了改善钢的性能，可以添加一种或一种以上的微量合金元素：Nb0.015% ~ 0.060%，V0.02% ~ 0.12%，Ti0.02% ~ 0.10%，Al_t≥0.020%。若上述元素组合使用，应至少保证其中一种元素含量达到上述化学成分的下限规定。

②可以添加下列合金元素：Mo≤0.30%，Zr≤0.15%。

③Nb、V、Ti 三种合金元素的添加总量不应超过 0.22%。

④供需双方协商，S 的含量可以不大于 0.008%。

⑤供需双方协商，Ni 含量的下限可不作要求。

⑥供需双方协商，C 的含量可以不大于 0.15%。

表 21 - 64 耐候结构钢的供货尺寸（GB/T 4171—2008）（单位：mm）

牌号	厚度或直径 ≤		牌号	厚度或直径 ≤	
	钢板和钢带	型钢		钢板和钢带	型钢
Q235NH	100	100	Q460NH	60	—
Q295NH	100	100	Q500NH	60	—
Q295GNH	20	40	Q550NH	60	—
Q355NH	100	100	Q265GNH	3.5	—
Q355GNH	20	40	Q310GNH	3.5	—
Q415NH	60	—			

注：经供需双方协商，可以供本表以外的规格。

表 21 - 65 耐候结构钢的力学性能和工艺性能（GB/T 4171—2008）

牌号	拉伸试验 ^①									180°弯曲试验 弯心直径		
	下屈服强度 $R_{eL}/\text{MPa} \geq$				抗拉强度 R_m/MPa	断后伸长率 $A/\% \geq$						
	≤ 16	$> 16 \sim 40$	$> 40 \sim 60$	> 60		≤ 16	$> 16 \sim 40$	$> 40 \sim 60$	> 60	≤ 6	$> 6 \sim 16$	> 16
Q235NH	235	225	215	215	360 ~ 510	25	25	24	23	a	a	$2a$
Q295NH	295	285	275	255	430 ~ 560	24	24	23	22	a	$2a$	$3a$

续表

牌号	拉伸试验 ^①									180°弯曲试验 弯心直径		
	下屈服强度 $R_{eL}/\text{MPa} \geq$				抗拉强度 R_m/MPa	断后伸长率 $A/\% \geq$						
	≤ 16	$> 16 \sim 40$	$> 40 \sim 60$	> 60		≤ 16	$> 16 \sim 40$	$> 40 \sim 60$	> 60	≤ 6	$> 6 \sim 16$	> 16
Q295GNH	295	285	—	—	430 ~ 560	24	24	—	—	a	$2a$	$3a$
Q355NH	355	345	335	325	490 ~ 630	22	22	21	20	a	$2a$	$3a$
Q355GNH	355	345	—	—	490 ~ 630	22	22	—	—	a	$2a$	$3a$
Q415NH	415	405	395	—	520 ~ 680	22	22	20	—	a	$2a$	$3a$
Q460NH	460	450	440	—	570 ~ 730	20	20	19	—	a	$2a$	$3a$
Q500NH	500	490	480	—	600 ~ 760	18	16	15	—	a	$2a$	$3a$
Q550NH	550	540	530	—	620 ~ 780	16	16	15	—	a	$2a$	$3a$
Q265GNH	265	—	—	—	≥ 410	27	—	—	—	a	—	—
Q310GNH	310	—	—	—	≥ 450	26	—	—	—	a	—	—

注：表头中的数值为公称厚度 a ，单位为 mm。当屈服现象不明显时，屈服强度可以采用 $R_{p0.2}$ 。

表 21 - 66 耐候结构钢的冲击性能（GB/T 4171—2008）

质量等级	V 形缺口冲击试验 ^①		
	试样方向	温度/℃	冲击吸收功 A_{KV2}/J
A	纵向	—	—
B		+20	≥ 47
C		0	≥ 34
D		-20	≥ 34
E		-40	$\geq 27^{\text{②}}$

注：①冲击试样尺寸为 10mm × 10mm × 55mm。
②经供需双方协商，平均冲击吸收功值可以不小于 60J。

21.3 轴承钢的化学成分及力学性能

1. 渗碳轴承钢

表 21-67 渗碳轴承钢的化学成分 (GB 3203—1982)

牌号	化学成分 (质量分数) / %								
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu	P	S
							∕		
G20CrMo	0.17~0.23	0.20~0.35	0.65~0.95	0.35~0.65	—	0.08~0.15	0.25	0.030	0.030
G20CrNiMo		0.15~0.40	0.60~0.90		0.40~0.70	0.15~0.30			
G20CrNi2Mo			0.40~0.70		1.60~2.00	0.20~0.30			
G20Cr2Ni4			0.30~0.60	1.25~1.75	3.25~3.75	—			
G10CrNi3Mo	0.80~0.13	0.15~0.40	0.40~0.70	1.00~1.40	3.00~3.50	0.08~0.15			
G20Cr2Mn2Mo	0.17~0.23		1.30~1.60	1.70~2.00	≤0.30	0.20~0.30			

注：当按高级优质钢供货时，其硫、磷含量应不大于0.020%，并在牌号后面标以字母A。

表 21 - 68 渗碳轴承钢的纵向力学性能 (GB 3203—1982)

牌号	试样毛坯/ mm	淬火			回火		力学性能					
		温度/℃		冷却剂	温度/℃	冷却剂	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长率 A_5 /%	断面收缩率 Z /%	冲击韧度 $a_{KV}/(J/m^2)$		
											第一次淬火	第二次淬火
				\geq								
G20CrNiMo	15	880 ± 20	790 ± 20	油	150 ~ 200	空	1177	9	45	800		
G20CrNi2Mo	25		800 ± 20				981	13				
G20Cr2Ni4	15	870 ± 20	790 ± 20				1177	10				
G10CrNi3Mo		880 ± 20	810 ± 20				180 ~ 200	1079	9	40	700	
G20Cr2Mn2Mo								1275				

注：所列机械性能适用于截面尺寸小于或等于 80mm 的钢材。对于尺寸 81 ~ 100mm 的钢材，允许其断面伸长率、收缩率及冲击值较本表的规定分别降低 1 个单位、5 个单位及 5%；对于尺寸 101 ~ 150mm 的钢材，允许其断面伸长率、收缩率及冲击值较本表的规定分别降低 2 个单位、10 个单位及 10%；对于尺寸 151 ~ 250mm 的钢材，允许其断面伸长率、收缩率及冲击值较本表的规定分别降低 3 个单位、15 个单位及 15%。

用尺寸大于 80mm 的钢材改轧或改锻成 70 ~ 80mm 的试料取样检验时，其结果应符合本表的规定。

表 21 -69 渗碳轴承钢的室温力学性能

牌号	热处理/℃	试样直径/mm	R_m / MPa	$R_{p0.2}$ / MPa	A_5 / %	Z / %	a_{KV} / (J/m ²)	R_m / MPa
G20CrNiMo	880 ± 20、790 ± 20 油淬， 150 ~ 200 回火，空冷	15	≥1177	—	≥9	≥45	≥78.5	—
G20CrNi2Mo	880 ± 20、800 ± 20 油淬， 150 ~ 200 回火，空冷	25	≥981	—	13	45	≥78.5	—
G10CrNi3Mo	880 ± 20、790 ± 20 油淬， 150 ~ 200 回火，空冷	15	≥1079	—	9	45	≥78.5	—
G20Cr2Mn2Mo	870 ± 20、790 ± 20 油淬， 150 ~ 200 回火，空冷	15	≥1177	—	10	45	≥78.5	—
	880 ± 20，810 ± 20 油淬， 180 ~ 200 回火，空冷	15	≥1273	—	9	40	≥68.7	2352
	940 渗碳，800 油淬， 150 回火；820 油淬、 150 回火	15	表面硬度 62HRC，心部硬度 41.5HRC，渗碳深度 2.3mm					2437
			表面硬度 63HRC，心部硬度 42HRC，渗碳深度 2.3mm					
G20Cr2Ni4	940 渗碳，780 油淬， 150 回火	15	表面硬度 62HRC，心部硬度 42.5HRC，渗碳深度 2.2mm					2614
	940 渗碳，800 油淬， 150 回火	15	表面硬度 62HRC，心部硬度 43HRC，渗碳深度 2.3mm					2710

表 21 -70 渗碳轴承钢的主要特性和应用

牌号	主要特性	应用
G20CrMo	低合金渗碳钢，渗碳后表面硬度较高、耐磨性较好，而心部硬度低、韧性好，适于制作耐冲击载荷的轴承及零部件	常用作汽车、拖拉机的承受冲击载荷的滚子轴承，也用作汽车齿轮、活塞杆、螺栓等

续表

牌号	主要特性	应用
G20CrNiMo	有良好的塑性、韧性和强度，渗碳或碳氮共渗后表面有相当高的硬度、耐磨性好、接触疲劳寿命明显优于GCr15 钢，而心部碳含量低、有足够的韧性承受冲击载荷	制作耐冲击载荷轴承的良好材料，用作承受冲击载荷的汽车轴承和中小型轴承，也用作汽车、拖拉机齿轮及牙轮钻头的牙爪和牙轮体
G20CrNi2Mo	渗碳后表面硬度高、耐磨性好、具有中等表面硬化性，心部韧性好、可耐冲击载荷，冷热加工塑性较好，能加工成棒、板、带及无缝钢管	用于承受较高冲击载荷的滚子轴承，如铁路货车轴承套圈和滚子，也用作汽车齿轮、活塞杆、万向接轴、圆头螺栓等
G10CrNi3Mo	渗碳后表面碳含量高、具有高硬度、耐磨性好，而心部碳含量低、韧性好、可耐冲击载荷	用于承受冲击载荷较高的大型滚子轴承，如轧钢机轴承等
G20Cr2Ni4A	常用的渗碳结构钢用于制作轴承。渗碳后表面有相当高的硬度、耐磨性和接触疲劳强度，而心部韧性好、可耐强烈冲击载荷，焊接性中等，有回火脆性倾向，对白点形成较敏感	制作耐冲击载荷的大型轴承，如轧钢机轴承等；也用作其他大型渗碳件，如大型齿轮、轴等；还可用于制造要求强韧性高的调质件
G20Cr2Mn2MoA	渗碳后表面硬度高，而心部韧性好、可耐强烈冲击载荷。与 G20Cr2Ni4A 钢相比，渗碳速度快，渗碳层较易形成粗大碳化物，不易扩散消除	用于高冲击载荷条件下工作的特大型和大、中型轴承零件，以及轴、齿轮等

2. 高碳铬轴承钢

表 21-71 高碳铬轴承钢的化学成分 (GB/T 18254—2002) (单位:%)

统一数字 代号	牌号	C	Si	Mn	Cr	Mo	P	S	Ni	Cu	O	
											Ni + Cu	
											模注钢	连铸钢
≤												
B00040	GCr4	0.95 ~ 1.05	0.15 ~ 0.30	0.15 ~ 0.30	0.35 ~ 0.50	≤0.08	0.025	0.020	0.25	0.20	—	15 × 10 ⁻⁶ 12 × 10 ⁻⁶
B00150	GCr15	0.95 ~ 1.05	0.15 ~ 0.35	0.25 ~ 0.45	1.40 ~ 1.65	≤0.10	0.025	0.025	0.30	0.25	0.50	15 × 10 ⁻⁶ 12 × 10 ⁻⁶
B01150	GCr15SiMo	0.95 ~ 1.05	0.45 ~ 0.75	0.95 ~ 1.25	1.40 ~ 1.65	≤0.10	0.025	0.025	0.30	0.25	0.50	15 × 10 ⁻⁶ 12 × 10 ⁻⁶
B03150	GCr15SiMo	0.95 ~ 1.05	0.65 ~ 0.85	0.20 ~ 0.40	1.40 ~ 1.70	0.30 ~ 0.40	0.027	0.020	0.30	0.25	—	15 × 10 ⁻⁶ 12 × 10 ⁻⁶
B02180	GCr18Mo	0.95 ~ 1.05	0.20 ~ 0.40	0.25 ~ 0.40	1.65 ~ 1.95	0.15 ~ 0.25	0.025	0.020	0.25	0.25	—	15 × 10 ⁻⁶ 12 × 10 ⁻⁶

表 21 - 72 高碳铬轴承钢退火后的硬度（GB/T 18254—2002）

牌号	热处理	硬度/HBW
GCr4	球化或软化退火	179 ~ 207
GCr15		179 ~ 207
GCr15SiMn		179 ~ 217
GCr15SiMo		179 ~ 217
GCr18Mo		179 ~ 207

表 21 - 73 高碳铬轴承钢的性能特点和用途

牌号	性能特点	用途
GCr4	低铬轴承钢，耐磨性比相同碳含量的碳素工具钢高，冷加工塑性变形和切削加工性能尚好，有回火脆性倾向	用于制作载荷不大、形状简单的机械传动轴上的钢球和滚子
GCr9	耐磨性和淬透性较高，切削性及冷应变塑性中等，白点形成较敏感，焊接性差，有回火脆性倾向，主要在淬火并低温回火状态使用	用于制造传动轴上尺寸较小的钢球和滚子，一般条件下工作的大套圈及滚动体，机床、电机等上的微型轴承及一般轴承，也可制作弹性、耐磨、接触疲劳强度都要求高的重要机械零件
GCr15	高碳铬轴承钢的代表钢种，综合性能良好，淬火 + 回火后具有高而均匀的硬度、良好的耐磨性和高的接触疲劳寿命，热加工变形性能和切削加工性能均好，但焊接性差，对白点形成较敏感，有回火脆性倾向	用于制造壁厚≤12mm、外径≤250mm 的各种轴承套圈；也用于尺寸范围较宽的滚动体，如钢球、圆锥滚子、圆柱滚子、球面滚子、滚针等；还用于制造模具、精密量具以及其他要求高耐磨性、高弹性极限和高接触疲劳强度的机械零件
GCr15SiMn	在 GCr15 钢的基础上适当增加硅、锰含量，其淬透性、弹性极限、耐磨性均有明显提高，冷加工塑性中等，切削加工性能稍差，焊接性能不好，对白点形成较敏感，有回火脆性倾向	用于制造大尺寸的轴承套圈、钢球、圆锥滚子、圆柱滚子、球面滚子等，轴承零件的工作温度低于 180℃；还用于制造模具、量具、丝锥及其他要求硬度高且耐磨的零部件

续表

牌号	性能特点	用途
GCr15SiMo	在 GCr15 钢的基础上提高硅含量,并添加钼而开发的新型轴承钢。综合性能良好,淬透性高,耐磨性好,接触疲劳寿命高,其他性能与 GCr15SiMn 相近	用于制造大尺寸的轴承套圈、滚珠、滚柱,还用于制造模具、精密量具以及其他要求硬度高且耐磨的零部件
GCr18Mo	相当于瑞典 SKF24 轴承钢,在 GCr15 钢的基础上加入钼并适当提高铬含量,从而提高了钢的淬透性,其他性能与 GCr15 钢相近	用于制造各种轴承套圈,壁厚从 ≤16mm 增加到 ≤20mm,扩大了使用范围;其他用途和 GCr15 钢基本相同

3. 高碳铬不锈钢轴承钢

表 21 - 74 高碳铬不锈钢轴承钢尺寸、外形及允许偏差 (GB/T 3086—2008)

钢材品种	尺寸、外形、长度及允许偏差
热轧圆钢	应符合《热轧钢棒尺寸、外形、重量及允许偏差》(GB/T 702—2008) 的有关规定,具体要求应在合同中注明。未注明时,尺寸允许偏差和弯曲度按 GB/T 702—2008 标准 2 组执行
锻制圆钢	应符合《锻制钢棒尺寸、外形、重量及允许偏差》(GB/T 908—2008) 标准 1 组规定
热轧盘条	应符合《热轧圆盘条尺寸、外形、重量及允许偏差》(GB/T 14981—2009) 的有关规定,具体要求应在合同中注明,未注明时按 GB/T 14981—2009 标准 B 级执行
冷拉圆钢	应符合《冷拉圆钢、方钢、六角钢尺寸、外形、重量及允许偏差》(GB/T 905—1994) 的有关规定,具体要求应在合同中注明,未注明时按 GB/T 905—1994 标准 11 级执行
钢丝	应符合《冷拉圆钢丝、方钢丝、六角钢丝尺寸、外形、重量及允许偏差》(GB/T 342—1997) 标准表 3 的规定
剥皮和磨光钢材	应符合《银亮钢》(GB/T 3207—2008) 的有关规定,具体要求应在合同中注明,未注明时按 GB/T 3207—2008 标准 11 级执行

表 21 - 75 高碳铬不锈钢轴承钢的力学性能 (GB/T 3086—2008)

类别与状态	性能要求
直径大于 16mm 的退火状态钢材	硬度应为 197 ~ 255HBW
直径不大于 16mm 的退火状态钢材	抗拉强度应为 590 ~ 835MPa
磨光状态钢材	力学性能允许比退火状态波动 10%

表 21 - 76 高碳铬不锈轴承钢牌号和化学成分 (GB/T 3086—2008)

统一数字 代号	新牌号	旧牌号	化学成分 (质量分数) / %				
			C	Si	Mn	P	S
				≤			
B21800	G95Cr18	9Cr18	0. 90 ~ 1. 00	0. 80	0. 80	0. 035	0. 030
B21810	G102Cr18Mo	9Cr18Mo	0. 95 ~ 1. 10	0. 80	0. 80	0. 035	0. 030
B21410	G65Cr14Mo	—	0. 60 ~ 0. 70	0. 80	0. 80	0. 035	0. 030

统一数字 代号	新牌号	旧牌号	化学成分 (质量分数) / %				
			Cr	Mo	Ni	Cu	Ni + Cu
					≤		
B21800	G95Cr18	9Cr18	17. 00 ~ 19. 00	—	0. 30	0. 25	0. 50
B21810	G102Cr18Mo	9Cr18Mo	16. 00 ~ 18. 00	0. 40 ~ 0. 70	0. 30	0. 25	0. 50
B21410	G65Cr14Mo	—	13. 00 ~ 15. 00	0. 50 ~ 0. 80	0. 30	0. 25	0. 50

21. 4 工具钢的化学成分及力学性能

1. 碳素工具钢

表 21 - 77 碳素工具钢的化学成分 (GB/T 1298—2008)

牌号	化学成分（质量分数）/%		
	C	Mn	Si
T7	0.65 ~ 0.74	≤0.40	≤0.35
T8	0.75 ~ 0.84		
T8Mn	0.80 ~ 0.90	0.40 ~ 0.60	
T9	0.85 ~ 0.94	≤0.40	
T10	0.95 ~ 1.04		
T11	1.05 ~ 1.14		
T12	1.15 ~ 1.24		
T13	1.25 ~ 1.35		

注：高级优质钢在牌号后加 A；钢成品化学成分允许偏差应符合《钢的成品化学成分允许偏差》(GB/T 222—2006) 的规定。

表 21 – 78 碳素工具钢中硫、磷含量及残余铜、铬、镍含量
(GB/T 1298—2008)

钢类	P	S	Cu	Cr	Ni	W	Mo	V
	质量分数/% ≤							
优质钢	0.035	0.030	0.25	0.25	0.20	0.30	0.20	0.02
高级优质钢	0.030	0.020	0.25	0.25	0.20	0.30	0.20	0.02

注：供制造铅浴淬火钢丝时，钢中 $w\left(\text{Cr}\right) \leq 0.10\%$ ， $w\left(\text{Ni}\right) \leq 0.12\%$ ， $w\left(\text{Cu}\right) \leq 0.20\%$ ， $w\left(\text{Cu}+\text{Cr}+\text{Ni}\right) \leq 0.40\%$ 。

表 21 – 79 碳素工具钢的力学能 (GB/T 1298—2008)

牌号	交货状态		试样淬火		
	退火	退火后冷拉	淬火温度和 冷却剂	洛氏硬度/HRC ≥	
	布氏硬度/ HBW ≤				
T7	187	241	800 ~ 820℃，水	62	
T8			780 ~ 800℃，水		
T8Mn					
T9	192		760 ~ 780℃，水		
T10	197				
T11	207				
T12					
T13	217				

表 21 – 80 碳素工具钢的主要特性和应用

牌号	主要特性	应用
T7， T7A	经热处理（淬火 + 回火）后，可得到较高的强度和韧性以及相当高的硬度，但淬透性低，淬火变形，而且热硬性低	用于制作承受撞击、振动载荷、韧性较好、硬度中等且切削能力不高的各种工具，如小尺寸风动工具（冲头、凿子），木工用的凿和锯，压模、锻模、钳工工具、铆钉冲模，车床顶针、钻头、钻软岩石的钻头，镰刀、剪铁皮的剪子，还可用于制作弹簧、销轴、杆、垫片等耐磨、承受冲击、韧性不高的零件。T7 还可制作手用大锤、钳工锤头、瓦工用抹子
T8， T8A	经淬火 + 回火处理后，可得到较高的硬度和良好的耐磨性，但强度和塑性不高，淬透性低，加热时易过热，易变形，热硬度低，承受冲击载荷的能力低	用于制作切削刀口在工作中不变热的、硬度和耐磨性较高的工具，如木材加工用的铣刀、埋头钻、斧、凿、纵向手锯、圆锯片、滚子、铅锡合金压铸板和型芯、形状简单的模子和冲头、软金属切削工具、打眼工具、钳工装配工具、铆钉冲模、虎钳口，以及弹性垫圈、弹簧片、卡子、销子、夹子、止动圈等

续表

牌号	主要特性	应用
T8Mn, T8MnA	性能和 T8、T8A 相近, 由于合金元素锰的作用, 淬透性比 T8、T8A 好, 能获得较深的淬硬层, 可以制作截面较大的工具	用途和 T8、T8A 相似
T9, T9A	性能和 T8、T8A 相近	用于制作硬度、韧性较高但不受强烈冲击振动的工具, 如冲头、冲模、中心铰、木工工具、切草机刀片、收割机中的收割零件
T10, T10A	韧性较好, 强度较高, 耐磨性比 T8、T8A、T9、T9A 均高, 但热硬度低, 淬透性不高, 淬火变形较大	用于制造切削条件较差、耐磨性较高且不受强烈振动、要求韧性及锋刃的工具, 如钻头、丝锥、车刀、刨刀、扩孔刀具、拉丝模, 直径或厚度为 6 ~ 8mm、断面均匀的冷切边模, 以及冲孔模, 卡板量具。还用于制作冲击不大的耐磨零件, 如小轴、低速传动轴承、滑轮轴、销等
T11, T11A	具有较好的韧性和耐磨性, 较高的强度和硬度, 而且对晶粒长大和形成碳化物网的敏感性较小, 但淬透性低, 热硬度差, 淬火变形大	用于制造钻头、丝模、手用锯金属的锯条、形状简单的冲头, 以及阴模、剪边模和剪冲模
T12, T12A	具有高硬度和高耐磨性, 但韧性较低, 热硬性差, 淬透性不好, 淬火变形大	用于制造冲击小、切削速度不高、高硬度的各种工具, 如铣刀、车刀、钻头、绞刀扩孔钻、丝锥、板刀、刮刀、切烟丝刀、铰刀、锯片、切黄铜用工具、羊毛剪刀、小尺寸的冷切边模及冲孔模等
T13, T13A	碳素工具钢中硬度和耐磨性最好的工具钢, 韧性较差, 不能受冲击	用于制造要求极高硬度但不受冲击的工具, 如刮刀、剃刀、拉丝工具、刻锉刀纹的工具、钻头、硬石加工用的工具、铰刀、雕刻用的工具、剪羊毛刀片等

2. 合金工具钢

表 21-81 合金工具钢的牌号及化学成分 (GB/T 1299—2000)

统一数字代号	序号	钢组	牌号	化学成分/%									
				C	Si	Mn	P	S	Cr	W	Mo	V	其他
T30100	1-1	量具刃具用钢	9SiCr	0.85~0.95	1.20~1.60	0.30~0.60	0.030	0.030	0.95~1.25				
T30000	1-2		8MnSi	0.75~0.85	0.30~0.60	0.80~1.10	0.030	0.030					
T30060	1-3		Cr06	1.30~1.45	≤0.40	≤0.40	0.030	0.030	0.50~0.70				
T30201	1-4		Cr2	0.95~1.10	≤0.40	≤0.40	0.030	0.030	1.30~1.65				
T30200	1-5		9Cr2	0.80~0.95	≤0.40	≤0.40	0.030	0.030	1.30~1.70				
T30001	1-6		W	1.05~1.25	≤0.40	≤0.40	0.030	0.030	0.10~0.30	0.80~1.20			
T40124	2-1	耐冲击工具用钢	4CrW2Si	0.35~0.45	0.80~1.10	≤0.40	0.030	0.030	1.00~1.30	2.00~2.50			
T40125	2-2		5CrW2Si	0.45~0.55	0.50~0.80	≤0.40	0.030	0.030	1.00~1.30	2.00~2.50			
T40126	2-3		6CrW2Si	0.55~0.65	0.50~0.80	≤0.40	0.030	0.030	1.10~1.30	2.20~2.70			

Co: ≤1.00

续表

统一数字代号	序号	钢组	牌号	化学成分/%										其他
				C	Si	Mn	P	S		Cr	W	Mo	V	
								≤						
T40100	2-4	耐冲击工具钢	6CrMnSi2MoI	0.50 ~ 0.65	1.75 ~ 2.25	0.60 ~ 1.00	0.030	0.030	0.030	0.10 ~ 0.50		0.20 ~ 1.35	0.15 ~ 0.35	Co: ≤1.00
T40300	2-5		5Cr3Mn1SiMoI	0.45 ~ 0.55	0.20 ~ 1.00	0.20 ~ 0.90	0.030	0.030	0.030	3.00 ~ 3.50		1.30 ~ 1.80	≤0.35	
T21200	3-1	冷作模具钢	Cr12	2.00 ~ 2.30	≤0.40	≤0.40	0.030	0.030	0.030	11.50 ~ 13.00				
T21202	3-2		Cr12Mo1V1	1.40 ~ 1.60	≤0.60	≤0.60	0.030	0.030	0.030	11.00 ~ 13.00		0.70 ~ 1.20	0.5 ~ 1.10	
T21201	3-3		Cr12MoV	1.45 ~ 1.70	≤0.40	≤0.40	0.030	0.030	0.030	11.00 ~ 12.50		0.40 ~ 0.60	0.15 ~ 0.30	
T20503	3-4		Cr5Mo1V	0.95 ~ 1.05	≤0.50	≤1.00	0.030	0.030	0.030	4.75 ~ 5.50		0.90 ~ 1.40	0.15 ~ 0.50	
T20000	3-5		9Mn2V	0.85 ~ 0.95	≤0.40	1.70 ~ 2.00	0.030	0.030	0.030				0.10 ~ 0.25	
T20111	3-6		CrWMn	0.90 ~ 1.05	≤0.40	0.80 ~ 1.10	0.030	0.030	0.030	0.90 ~ 1.20	1.20 ~ 1.60			
T20110	3-7	9CrWMn	0.85 ~ 0.95	≤0.40	0.90 ~ 1.20	0.030	0.030	0.030	0.50 ~ 0.80				Nb: 0.20 ~ 0.35	
T20421	3-8	Cr4W2MoV	1.12 ~ 1.25	0.40 ~ 0.70	≤0.40	0.030	0.030	0.030	3.50 ~ 4.00	1.90 ~ 2.60	0.80 ~ 1.20	0.80 ~ 1.10		

续表

统一数字代号	序号	钢组	牌号	化学成分/%											
				C	Si	Mn	P		S	Cr	W	Mo	V	其他	
							≤								
T20432	3-9	冷作模具钢	6Cr4W3Mo2VNb	0.60~0.70	≤0.40	≤0.40	0.030	0.030	0.030	3.80~4.40	2.50~3.50	1.80~2.50	0.80~1.20	Nb: 0.20~0.35	
T20465	3-10		6W6Mo5Cr4V	0.55~0.65	≤0.40	≤0.60	0.030	0.030	0.030	3.70~4.30	6.00~7.00	4.50~5.50	0.70~1.10		
T20104	3-11		7CrSiMnMoV	0.65~0.75	0.85~1.15	0.65~1.05	0.030	0.030	0.030	0.90~1.20		0.20~0.50	0.15~0.30		
统一数字代号	序号	钢组	牌号	化学成分/%											
				C	Si	Mn	P		S	Cr	W	Mo	V	Al	其他
							≤								
T20102	4-1	热作模具钢	5CrMnMo	0.50~0.60	0.25~0.60	1.20~1.60	0.030	0.030	0.030	0.60~0.90		0.15~0.30		Ni: 1.40~1.80	
T20103	4-2		5CrNiMo	0.50~0.60	≤0.40	0.50~0.80	0.030	0.030	0.030	0.50~0.80		0.15~0.30			
T20280	4-3		3Cr2W8V	0.30~0.40	≤0.40	≤0.40	0.030	0.030	0.030	2.20~2.70	7.50~9.00		0.20~0.50		
T20403	4-4		5Cr4Mo3SiMnVAl	0.47~0.57	0.80~1.10	0.80~1.10	0.030	0.030	0.030	3.80~4.30		2.80~3.40	0.80~1.20		
T20323	4-5		3Cr3Mo3W2V	0.32~0.42	0.60~0.90	≤0.65	0.030	0.030	0.030	2.80~3.30	1.20~1.80	2.50~3.00	0.80~1.20		
T20425	4-6		5Cr4W5Mo2V	0.40~0.50	≤0.40	≤0.40	0.030	0.030	0.030	3.40~4.40	4.50~5.30	1.50~2.10	0.70~1.10		

续表

统一数字代号	序号	钢组	牌号	化学成分/%												
				C	Si	Mn	P	S		Cr	W	Mo	V	Al	其他	
								≦	≦							
T20300	4-7	热作模具钢	8Cr3	0.75~0.85	≦0.40	≦0.40	0.030	0.030	3.20~3.80							
T20101	4-8		4CrMnSiMoV	0.35~0.45	0.80~1.10	0.80~1.10	0.030	0.030	1.30~1.50		0.40~0.60	0.20~0.40				
T20303	4-9		4Cr3Mo3SiV	0.35~0.45	0.80~1.20	0.25~0.70	0.030	0.030	3.00~3.75		2.00~3.00	0.25~0.75				Ni;
T20501	4-10		4Cr5MoSiV	0.33~0.43	0.80~1.20	0.20~0.50	0.030	0.030	4.75~5.50		1.10~1.60	0.30~0.60				0.40~1.80
T20502	4-11		4Cr5MoSiV1	0.32~0.45	0.80~1.20	0.20~0.50	0.030	0.030	4.75~5.50		1.10~1.75	0.80~1.20				
T20520	4-12		4Cr5W2VSi	0.32~0.42	0.80~1.20	≦0.40	0.030	0.030	4.50~5.50	1.60~2.40		0.60~1.00				
T23152	5-1	无磁模具钢	7Mn15Cr2Al3V2 WMo	0.65~0.75	≦0.80	14.50~16.50	0.030	0.030	2.00~2.50	0.50~0.80	0.50~0.80	1.50~2.00	2.30~3.30			
T22020	6-1	塑料模具钢	3Cr2Mo	0.28~0.40	0.20~0.80	0.60~1.00	0.030	0.030	1.40~2.00		0.35~0.55				Ni;	
T22024	6-2		3Cr2MnNiMo	0.32~0.40	0.20~0.40	1.10~1.50	0.030	0.030	1.70~2.00		0.25~0.40				0.85~1.15	

注：5CrNiMo 钢经供需双方同意允许钒含量小于 0.20%，钢中残余铜含量应不大于 0.30%，铜 + 镍含量应不大于 0.55%。钢材或坏的化学成分允许偏差应符合 GB/T 222—2006 的规定。

表 21 – 82 交货状态的钢材硬度值和试样淬火硬度值（GB/T 1299—2000）

钢组	牌号	交货状态	试样淬火		
		布氏硬度/ HBW（10/3000）	淬火温度/℃	冷却剂	洛氏硬度/ HRC ≥
量具刃具用钢	9SiCr	241 ~ 197	820 ~ 860	油	62
	8MnSi	≤229	800 ~ 820	油	60
	Cr06	241 ~ 187	780 ~ 810	水	64
	Cr2	229 ~ 179	830 ~ 860	油	62
	9Cr2	217 ~ 179	820 ~ 850	油	62
	W	229 ~ 187	800 ~ 830	水	62
耐冲击工具用钢	4CrW2Si	217 ~ 179	860 ~ 900	油	53
	5CrW2Si	255 ~ 207	860 ~ 900	油	55
	6CrW2Si	285 ~ 229	860 ~ 900	油	57
	6CrMnSi2Mo1V	≤229	677℃ ± 15℃ 预热，855℃（盐浴）或 900℃（炉控气氛）±6℃ 加热，保温 5 ~ 15min 油冷，58 ~ 204℃ 回火		58
	5Cr3Mn1SiMo1V		677℃ ± 15℃ 预热，941℃（盐浴）或 955℃（炉控气氛）±6℃ 加热，保温 5 ~ 15min 空冷，56 ~ 204℃ 回火		56
冷作模具钢	Cr12	269 ~ 217	950 ~ 1000	油	60
	Cr12Mo1V1	≤255	820℃ ± 15℃ 预热，1000℃（盐浴）或 1010℃（炉控气氛）±6℃ 加热，保温 10 ~ 20min 空冷，200℃ ± 6℃ 回火		59
	Cr12MoV	255 ~ 207	950 ~ 1000	油	58
	Cr5Mo1V	≤255	790℃ ± 15℃ 预热，940℃（盐浴）或 950℃（炉控气氛）±6℃ 加热，保温 5 ~ 15min 空冷，200℃ ± 6℃ 回火		60
	9Mn2V	≤229	780 ~ 810	油	62
	CrWMn	255 ~ 207	800 ~ 830	油	62
	9CrWMn	241 ~ 197	800 ~ 830	油	62
	Cr4W2MoV	≤269	960 ~ 980、 1020 ~ 1040	油	60
	6Cr4W3Mo2VNB	≤255	1100 ~ 1160	油	60

续表

钢组	牌号	交货状态	试样淬火		
		布氏硬度/ HBW (10/3000)	淬火温度/℃	冷却剂	洛氏硬度/ HRC ≥
冷作模具钢	6W6Mo5Cr4V	≤269	1180 ~ 1200	油	60
	7CrSiMnMoV	≤235	淬火: 870 ~ 900 回火: 150 ± 10	油冷或空冷 空冷	60
热作模具钢	5CrMnMo	241 ~ 197	820 ~ 860	油	
	5CrNiMo	241 ~ 197	830 ~ 860	油	
	3Cr2W8V	≤255	1075 ~ 1125	油	
	5Cr4Mo3SiMnVAl	≤255	1090 ~ 1120	油	
	3Cr3Mo3W2V	≤255	1060 ~ 1130	油	
	5Cr4W5Mo2V	≤269	1100 ~ 1150	油	
	8Cr3	255 ~ 207	850 ~ 880	油	
	4CrMnSiMoV	241 ~ 197	870 ~ 930	油	
	4Cr3Mo3SiV	≤229	790℃ ± 15℃ 预 热, 1010℃ (盐浴) 或 1020℃ (炉控气氛) ± 6℃ 加热, 保温 5 ~ 15min 空 冷, 550℃ ± 6℃ 回火		
	4Cr5MoSiV	≤235	790℃ ± 15℃ 预 热, 1000℃ (盐浴) 或 1010℃ (炉控气氛) ± 6℃ 加热, 保温 5 ~ 15min 空 冷, 550℃ ± 6℃ 回火		
	4Cr5MoSiV1	≤235	790℃ ± 15℃ 预 热, 1000℃ (盐浴) 或 1010℃ (炉控气氛) ± 6℃ 加热, 保温 5 ~ 15min 空 冷, 550℃ ± 6℃ 回火		
	4Cr5W2VSr	≤229	1030 ~ 1050	油或空	
无磁 模具钢	7Mn15Cr2Al3 V2WMo	—	1170 ~ 1190 固熔 650 ~ 700 时效	水 空	45
塑料 模具钢	3Cr20	—			
	3Cr2MnNiMo	—			

注: ①保温时间是指试样达到回热温度后保持的时间。试样在盐浴中进行, 在该温度保持时间为 5min, 对 Cr12Mo1V1 钢是 10min 试样在炉控气氛中进行, 在该温度保持时间为 5 ~ 15min, 对 Cr12Mo1V1 钢是 10 ~ 20min。

②回火温度 200℃ 时应一次回火 2h, 550℃ 时应二次回火, 每次 2h。

③7Mn15Cr2Al3V2WMo 钢可以热轧状态供应, 不做交货硬度测验。

表 21 - 83 合金工具钢的性能特点和应用

牌号	性能特点	应用
9SiCr	淬透性比铬钢好， $\phi 45 \sim 50\text{mm}$ 的工件在油中可以淬透，耐磨性高，具有较好的回火稳定性，可加工性差，热处理时变形小，但脱碳倾向较大	适用于耐磨性高、切削不剧烈且变形小的刀具，如板牙、丝锥、钻头、绞刀、齿轮铣刀、拉刀等。还可用于冷冲模及冷轧辊
8MnSi	韧性、淬透性与耐磨性均优于碳素工具钢	多用于木工凿子、锯条及其他工具，制造穿孔器与扩孔器工具以及小尺寸热锻模和冲头、热压锻模、螺栓、道钉冲模、拔丝模、冷冲模及切削工具
Cr06	韧性、淬透性与耐磨性都很高，淬透性不好，较脆	多冷轧成薄钢带，用于制作剃刀、刀片及外科医疗刀具，也可用于制作刮刀、刻刀、锉刀等
Cr2	淬火后的硬度、耐磨性都很高，淬火变形不大，但高温塑性差	多用于低速、进给量小、加工材料不很硬的切削刀具，如车刀、插刀、铣刀、绞刀等；还可用于制作量具、样板、量规、偏心轮、冷轧辊、钻套和拉丝模；还可用于大尺寸的冷冲模
9Cr2	性能与 Cr2 基本相似	主要用于冷轧辊、钢印冲孔凿、冷冲模及冲头、木工工具等
W	淬火后的硬度和耐磨性较碳素工具钢好，热处理变形小，水淬不易开裂	多用于工作温度不高、切削速度不大的刀具，如小型麻花钻、丝锥、板牙、绞刀、锯条、辊式刀具等
4CrW2Si	高温时有较好的强度和硬度且韧性较高	适用于剪切机刀片、冲击振动较大的风动工具、中应力热锻模、受低热的压铸模
5CrW2Si	特性同 4CrW2Si 钢，但在 650°C 时硬度稍高，可达 $41 \sim 43\text{HRC}$ ，热处理时对脱碳、变形和开裂的敏感性不大	用于手动和风动凿子、空气锤工具、铆钉工具、冷冲模重振动的切割器。作为热加工用钢时，可用于冲孔、穿孔工具、剪切模、热锻模、易熔合金的压铸模
6CrW2Si	特性同 5CrW2Si 钢，但在 650°C 时硬度可达 $43 \sim 45\text{HRC}$	可用于重载荷下工作的冲模、压模、铸造精整工具、风动凿子等。作为热加工用具，可生产螺钉和热铆的冲头、高温压铸轻合金的顶头、热锻模等

3. 高速工具钢

表 21 -84 高速工具钢的牌号和化学成分 (GB/T 9943—2008)

统一数字代号	牌号①	化学成分 (质量分数) /%									
		C	Mn	Si②	S③	P	Cr	V	W	Mo	Co
T63342	W3Mo3Cr4V2	0.95 ~ 1.03	≤0.40	≤0.45	≤0.030	≤0.030	3.80 ~ 4.50	2.20 ~ 2.50	2.70 ~ 3.00	2.50 ~ 2.90	—
T64340	W4Mo3Cr4VSi	0.83 ~ 0.93	0.20 ~ 0.40	0.70 ~ 1.00	≤0.030	≤0.030	3.80 ~ 4.40	1.20 ~ 1.80	3.50 ~ 4.50	2.50 ~ 3.50	—
T51841	W18Cr4V	0.73 ~ 0.83	0.10 ~ 0.40	0.20 ~ 0.40	≤0.030	≤0.030	3.80 ~ 4.50	1.00 ~ 1.20	17.20 ~ 18.70	—	—
T62841	W2Mo8Cr4V	0.77 ~ 0.87	≤0.40	≤0.70	≤0.030	≤0.030	3.50 ~ 4.50	1.00 ~ 1.40	1.40 ~ 2.00	8.00 ~ 9.00	—
T62942	W2Mo9Cr4V2	0.95 ~ 1.05	0.15 ~ 0.40	≤0.70	≤0.030	≤0.030	3.50 ~ 4.50	1.75 ~ 2.20	1.50 ~ 2.10	8.20 ~ 9.20	—
T66541	W6Mo5Cr4V2	0.80 ~ 0.90	0.15 ~ 0.40	0.20 ~ 0.45	≤0.030	≤0.030	3.80 ~ 4.40	1.75 ~ 2.20	5.50 ~ 6.75	4.50 ~ 5.50	—
T66542	CW6Mo5Cr4V2	0.86 ~ 0.94	0.15 ~ 0.40	0.20 ~ 0.45	≤0.030	≤0.030	3.80 ~ 4.50	1.75 ~ 2.10	5.90 ~ 6.70	4.70 ~ 5.20	—
T66642	W6Mo6Cr4V2	1.00 ~ 1.10	≤0.40	≤0.45	≤0.030	≤0.030	3.80 ~ 4.50	2.30 ~ 2.60	5.90 ~ 6.70	5.50 ~ 6.50	—
T69341	W9Mo3Cr4V	0.77 ~ 0.87	0.20 ~ 0.40	0.20 ~ 0.40	≤0.030	≤0.030	3.80 ~ 4.40	1.30 ~ 1.70	8.50 ~ 9.50	2.70 ~ 3.30	—
T66543	W6Mo5Cr4V3	1.15 ~ 1.25	0.15 ~ 0.40	0.20 ~ 0.45	≤0.030	≤0.030	3.80 ~ 4.50	2.70 ~ 3.20	5.90 ~ 6.70	4.70 ~ 5.20	—
T66545	CW6Mo5Cr4V3	1.25 ~ 1.32	0.15 ~ 0.40	≤0.70	≤0.030	≤0.030	3.75 ~ 4.50	2.70 ~ 3.20	5.90 ~ 6.70	4.70 ~ 5.20	—
T66544	W6Mo5Cr4V4	1.25 ~ 1.40	≤0.40	≤0.45	≤0.030	≤0.030	3.80 ~ 4.50	3.70 ~ 4.20	5.20 ~ 6.00	4.20 ~ 5.00	—
T66546	W6Mo5Cr4V2Al	1.05 ~ 1.15	0.15 ~ 0.40	0.20 ~ 0.60	≤0.030	≤0.030	3.80 ~ 4.40	1.75 ~ 2.20	5.50 ~ 6.75	4.50 ~ 5.50	Al: 0.80 ~ 1.20
T71245	W12CrV5Co5	1.50 ~ 1.60	0.15 ~ 0.40	0.15 ~ 0.40	≤0.030	≤0.030	3.75 ~ 5.00	4.50 ~ 5.25	11.75 ~ 13.00	—	4.75 ~ 5.25
T76545	W6Mo5Cr4V2Co5	0.87 ~ 0.95	0.15 ~ 0.40	0.20 ~ 0.45	≤0.030	≤0.030	3.80 ~ 4.50	1.70 ~ 2.10	5.90 ~ 6.70	4.70 ~ 5.20	4.50 ~ 5.00
T76438	W6Mo5Cr4V3Co8	1.23 ~ 1.33	≤0.40	≤0.70	≤0.030	≤0.030	3.80 ~ 4.50	2.70 ~ 3.20	5.90 ~ 6.70	4.70 ~ 5.30	8.00 ~ 8.80
T77445	W7Mo4Cr4V2Co5	1.05 ~ 1.15	0.20 ~ 0.60	0.15 ~ 0.50	≤0.030	≤0.030	3.75 ~ 4.50	1.75 ~ 2.25	6.25 ~ 7.00	3.25 ~ 4.25	4.75 ~ 5.75
T72948	W2Mo9Cr4VCo8	1.05 ~ 1.15	0.15 ~ 0.40	0.15 ~ 0.65	≤0.030	≤0.030	3.5 ~ 4.25	0.95 ~ 1.35	1.15 ~ 1.85	9.00 ~ 10.00	7.75 ~ 8.75
T71010	W10Mo4Cr4V3Co10	1.20 ~ 1.35	≤0.40	≤0.45	≤0.030	≤0.030	3.80 ~ 4.50	3.00 ~ 3.50	9.00 ~ 10.00	3.20 ~ 3.90	9.50 ~ 10.50

注：钢中残余铜含量应不大于 0.25%，残余镍含量应不大于 0.30%。在钨系高速工具钢中，钼含量允许达到 1.0%。钨钼两者关系为：当钼含量超过 0.30% 时钨含量应减少，在钼含量超过 0.30% 的部分，每 1% 的钼代替 1.8% 的钨，在这种情况下在牌号的后面加上 Mo。

①表中牌号 W18Cr4V、W12Cr4V5Co5 为钨系高速工具钢，其他牌号为钨钼系高速工具钢。

②电渣钢的硅含量下限不限。

③根据需方要求，为改善钢的切削加工性能，其 w (S) 可规定为 0.06% ~ 0.15%。

表 21-85 高速工具钢钢棒的化学成分允许偏差（GB/T 9943—2008）

元素	规定化学成分上 限值/%	允许偏差/%	元素	规定化学成分 上限值/%	允许偏差/%
C	—	±0.01	Mo	≤6	±0.05
Cr	—	±0.05		>6	±0.10
W	≤10	±0.10	Co	—	±0.15
	>10	±0.20	Si	—	±0.05
V	≤2.5	±0.05	Mn	—	+0.04
	>2.5	±0.10			

表 21-86 高速工具钢交货状态钢棒的硬度及试样淬火硬度
（GB/T 9943—2008）

牌号	交货硬 度 ^① （退 火态）/ HBW ≤	试样热处理制度及淬、回火硬度					
		预热温 度/℃	淬火温度/℃		淬火 介质	回火温 度 ^② /℃	硬度 ^③ / HRC ≤
			盐浴炉	箱式炉			
W3Mo3Cr4V2	255	800 ~ 900	1180 ~ 1120	1180 ~ 1120	油 或 盐 浴	540 ~ 560	63
W4Mo3Cr4VSi	255		1170 ~ 1190	1170 ~ 1190		540 ~ 560	63
W18Cr4V	255		1250 ~ 1270	1260 ~ 1280		550 ~ 570	63
W2Mo8Cr4V	255		1180 ~ 1120	1180 ~ 1120		550 ~ 570	63
W2Mo9Cr4V2	255		1190 ~ 1210	1200 ~ 1220		540 ~ 560	64
W6Mo5Cr4V2	255		1200 ~ 1220	1210 ~ 1230		540 ~ 560	64
CW6Mo5Cr4V2	255		1190 ~ 1210	1200 ~ 1220		540 ~ 560	64
W6Mo6Cr4V2	262		1190 ~ 1210	1190 ~ 1210		550 ~ 570	64
W9Mo3Cr4V	255		1200 ~ 1220	1220 ~ 1240		540 ~ 560	64
W6Mo5Cr4V3	262		1190 ~ 1210	1200 ~ 1220		540 ~ 560	64
CW6Mo5Cr4V3	262		1180 ~ 1200	1190 ~ 1210		540 ~ 560	64
W6Mo5Cr4V4	269		1200 ~ 1220	1200 ~ 1220		550 ~ 570	64
W6Mo5Cr4V2Al	269		1200 ~ 1220	1230 ~ 1240		550 ~ 570	65
W12Cr4V5Co5	277		1220 ~ 1240	1230 ~ 1250		540 ~ 560	65
W6Mo5Cr4V2Co5	269		1190 ~ 1210	1200 ~ 1220		540 ~ 560	64
W6Mo5Cr4V3Co8	285		1170 ~ 1190	1170 ~ 1190		550 ~ 570	65
W7Mo4Cr4V2Co5	269		1180 ~ 1200	1190 ~ 1210		540 ~ 560	66
W2Mo9Cr4VCo8	269		1170 ~ 1190	1180 ~ 1200		540 ~ 560	66
W10Mo4Cr4V3Co10	285		1220 ~ 1240	1220 ~ 1240		550 ~ 570	66

注：①退火 + 冷拉态的硬度允许比退火态指标增加 50HBW。
②回火温度为 550 ~ 570℃ 时，回火 2 次，每次 1h；回火温度为 540 ~ 560℃ 时，回火 2 次，每次 2h。
③对于试样淬、回火硬度，若供方能保证，可不检验。

21.5 模具钢的化学成分及力学性能

1. 冷作模具钢

表 21-87 冷作模具钢的化学成分（质量分数）（单位：%）

牌号	C	Si	Mn	Cr	Mo	W	V	S	P	其他
高碳低合金冷作模具钢（GB/T 1299—2000）										
9Mn2V	0.85~0.95	≤0.40	1.70~2.00	—	—	—	0.10~0.25	≤0.030	≤0.030	—
9SiCr	0.85~0.95	1.20~1.60	0.30~0.60	0.95~1.25	—	—	—	≤0.030	≤0.030	—
9CrWMn	0.85~0.95	≤0.40	0.90~1.20	0.50~0.80	—	0.50~0.80	—	≤0.030	≤0.030	—
CrWMn	0.90~1.05	0.15~0.35	0.80~1.10	0.90~1.20	—	1.20~1.60	—	≤0.030	≤0.030	—
Cr2	0.95~1.10	≤0.40	≤0.40	1.30~1.65	—	—	—	≤0.030	≤0.030	—
7CrSiMnMoV	0.65~0.75	0.85~1.15	0.65~1.05	0.90~1.20	0.20~0.50	—	0.15~0.30	≤0.030	≤0.030	—
8Cr2MnWMoVS ^①	0.75~0.85	≤0.40	1.30~1.70	2.30~2.60	0.50~0.80	0.70~1.10	0.10~0.25	0.08~0.15	≤0.030	—
Cr2Mn2SiWMoV ^②	0.95~1.05	0.60~0.90	1.80~2.30	2.30~2.60	0.50~0.80	0.70~1.10	0.10~0.25	≤0.030	≤0.030	—
抗磨损冷作模具钢（GB/T 1299—2000）										
6Cr4W3Mo2VNb	0.60~0.70	≤0.40	≤0.40	3.80~4.40	1.80~2.50	2.50~3.50	0.80~1.20	≤0.030	≤0.030	Nb0.20~0.35
6W6Mo5Cr4V	0.55~0.65	≤0.40	≤0.60	3.70~4.30	4.50~5.50	6.00~7.00	0.70~1.10	≤0.030	≤0.030	—
7Cr7Mo3V2Si ^①	0.70~0.80	0.70~1.20	≤0.50	6.50~7.50	2.00~3.00	—	1.70~2.20	≤0.030	≤0.030	—
7Cr7Mo2V2Si ^①	0.70~0.80	0.70~1.20	≤0.50	6.50~7.50	2.00~2.50	—	1.70~2.20	≤0.030	≤0.030	—
Cr4W2MoV	1.12~1.15	0.40~0.70	≤0.40	3.50~4.00	0.80~1.20	1.90~2.00	0.80~1.10	≤0.030	≤0.030	—

续表

牌号	C	Si	Mn	Cr	Mo	W	V	S	P	其他
抗磨损冷作模具钢 (GB/T 1299—2000)										
Cr5Mo1V	0.95~1.05	≤0.50	≤1.00	4.75~5.50	0.90~1.40	—	0.15~0.50	≤0.030	≤0.030	—
Cr6WV	1.00~1.15	≤0.40	≤0.40	5.50~7.00	—	1.10~1.50	0.50~0.70	≤0.030	≤0.030	—
Cr12	2.00~2.30	≤0.40	≤0.40	11.50~13.00	—	—	—	≤0.030	≤0.030	—
Cr12MoV	1.45~1.70	≤0.40	≤0.35	11.00~12.50	0.40~0.60	—	0.15~0.30	≤0.030	≤0.030	—
Cr12Mo1V1	1.40~1.60	≤0.60	≤0.60	11.00~13.00	0.70~1.20	—	≤1.10	≤0.030	≤0.030	—
4CrW2Si	0.35~0.45	0.80~1.10	≤0.40	1.00~1.30	—	2.00~2.50	—	≤0.030	≤0.030	—
5CrW2Si	0.45~0.55	0.50~0.80	≤0.40	1.00~1.30	—	2.00~2.50	—	≤0.030	≤0.030	—
6CrW2Si	0.55~0.65	0.50~0.80	≤0.40	1.00~1.30	—	2.20~2.70	—	≤0.030	≤0.030	—
冷作模具用碳素工具钢 (GB/T 1298—2008)										
T7	0.65~0.74	≤0.35	≤0.40	—	—	—	—	≤0.030	≤0.035	—
T8	0.75~0.84	≤0.35	≤0.35	—	—	—	—	≤0.030	≤0.035	—
T10	0.95~1.04	≤0.35	≤0.40	—	—	—	—	≤0.030	≤0.035	—
T11	1.05~1.14	≤0.35	≤0.40	—	—	—	—	≤0.030	≤0.035	—
T12	1.15~1.24	≤0.35	≤0.40	—	—	—	—	≤0.030	≤0.035	—
冷作模具用高速工具钢 (GB/T 9943—2008)										
W6Mo5Cr4V2	0.80~0.90	0.20~0.45	0.15~0.40	3.80~4.40	4.50~5.50	5.50~6.75	1.75~2.20	≤0.030	≤0.030	—
W12Mo3Cr4V3N	1.15~1.25	≤0.40	≤0.40	3.50~4.10	2.70~3.70	11.00~12.50	2.50~3.10	≤0.030	≤0.030	NO. 04 ~ 0.10
W18Cr4V	0.70~0.80	0.20~0.40	0.10~0.40	3.80~4.40	≤0.30	17.50~19.00	1.00~1.40	≤0.030	≤0.030	—

续表

牌号	C	Si	Mn	Cr	Mo	W	V	S	P	其他
冷作模具用高速工具钢 (GB/T 9943—2008)										
W9Mo3Cr4V	0.77~0.87	0.20~0.40	0.20~0.40	3.80~4.40	2.70~3.30	8.50~9.50	1.30~1.70	≤0.030	≤0.030	—
无磁模具用钢 (GB/T 1299—2000)										
7Mn15Cr2Al3V2WMo	0.65~0.75	≤0.80	14.5~16.0	2.00~2.50	0.50~0.80	0.50~0.80	1.50~2.00	≤0.030	≤0.040	Al2.7~3.3
1Cr18Ni9Ti ^⑤	≤0.12	≤1.00	≤2.00	17.00~19.00	—	—	—	≤0.030	≤0.035	Ni8.00~11.00 Ti5 (C% 0.02~0.80)

注：①《冲模用钢及其热处理 技术条件》(JB/T 6058—1992) 推荐的牌号。

②CrMn2SiWMoV 为《合金工具钢技术条件》(GB/T 1299—1977) 中的牌号，在《合金工具钢》(GB/T 1299—2000) 中该牌号已作废，但该钢种在企业中目前仍继续使用。

③非 GB/T 1299—2000 中的牌号。

④非《高速工具钢》(GB/T 9943—2008) 中的牌号。

⑤《不锈钢棒》(GB/T 1220—2007) 中的牌号。

表 21 – 88 冷作模具钢选用实例

板材下料冲孔模具用钢的选择					
被加工材料	生产批量/件				
	10 ³	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁷
铝、镁、铜合金	T8, T10, CrWMn, 9CrWMn	CrWMn, Cr5Mo1V	CrWMn, Cr5Mo1V, Cr12MoV	Cr5Mo1V, Cr12MoV, Cr12Mo1V1, 高速工具钢	高速工具钢, 硬质合金
一般塑料板	T8, T10, CrWMn	CrWMn, 9CrWMn	Cr5Mo1V, 9CrWMn	Cr12, Cr12MoV, 高速工具钢	高速工具钢, 硬质合金
增强塑料板	CrWMn, 9CrWMn, Cr5Mo1V	Cr5Mo1V, CrWMn, Cr5Mo1V (渗氮)	Cr5Mo1V, Cr12, Cr12Mo1V1 (渗氮)	Cr12, Cr12Mo1V1, 高速工具钢, 7Cr7Mo2V2Si	高速工具钢, 硬质合金
铁素体不锈钢	CrWMn, Cr5Mo1V	Cr5Mo1V	Cr5Mo1V, Cr12, Cr12MoV	Cr12Mo1V1, 高速工具钢, 7Cr7Mo2V2Si	硬质合金, 钢结硬质合金
奥氏体不锈钢	CrWMn, Cr5Mo1V	Cr5Mo1V, Cr12, Cr12MoV	Cr12, Cr12MoV, Cr12Mo1V1	Cr12Mo1V1, 高速工具钢, 7Cr7Mo2V2Si	硬质合金, 钢结硬质合金
淬回火弹簧钢 (硬度≤52HRC)	Cr5Mo1V	Cr5Mo1V, Cr12MoV, Cr12Mo1V1	Cr12, Cr12Mo1V1, 高速工具钢	Cr12Mo1V1, 高速工具钢, 7Cr7Mo2V2Si	硬质合金, 钢结硬质合金
碳素钢板, 合金结构钢板	CrWMn, 7CrSiMnMoV	CrWMn, Cr5Mo1V, 7CrSiMnMoV	Cr5Mo1V, Cr12MoV	Cr12MoV, Cr12Mo1V1, 7Cr7Mo2V2Si	硬质合金, 钢结硬质合金
变压器硅钢	Cr5Mo1V	Cr5Mo1V, Cr12, Cr12MoV	Cr12, Cr12MoV, Cr12Mo1V1	Cr12Mo1V1, 高速工具钢, 超硬高速工具钢	硬质合金, 钢结硬质合金
纸张等软材料	T8, T10, 9CrWMn	T8, T10, 9CrWMn, Cr2	T8, T10, Cr5Mo1V, CrWMn	Cr5Mo1V, Cr12, Cr12Mo1V1, Cr12MoV	Cr12, Cr12Mo1V1, 高速工具钢

续表

薄板冲压成形模具用钢的选择							
被加工材料	质量要求		生产批量/件				
	表面粗糙度	尺寸偏差/mm	10 ²	10 ³	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁶
铝, 铜, 黄铜	无	无	增强塑料, 锌合金	增强塑料, 锌合金	增强塑料, 锌合金	合金铸铁, 7CrSiMnMoV, 镶块	合金铸铁, 7CrSiMnMoV, 镶块
铝, 铜, 黄铜	无	±0.1	增强塑料, 锌合金	增强塑料, 锌合金	合金铸铁	合金铸铁, 7CrSiMnMoV, 镶块	合金铸铁, Cr5Mo1V, 镶块
铝, 铜, 黄铜	低	±0.1	增强塑料, 锌合金	增强塑料, 锌合金	合金铸铁	合金铸铁, 7CrSiMnMoV, 镶块	合金铸铁, Cr5Mo1V, 镶块
低碳钢	无	无	增强塑料, 锌合金	增强塑料, 锌合金	合金铸铁	合金铸铁, 7CrSiMnMoV, 镶块	合金铸铁, Cr5Mo1V, 镶块
低碳钢	低	±0.1	锌合金	锌合金	合金铸铁	合金铸铁, Cr5Mo1V, Cr12MoV, 镶块	合金铸铁, Cr12MoV, Cr12Mo1V1, 镶块
低碳钢 (无润滑)	低	±0.1	锌合金	锌合金	合金铸铁	合金铸铁, Cr12Mo1V1, 渗氮镶块	合金铸铁, Cr12Mo1V1, 渗氮镶块
镍、铬 不锈钢	无	无	增强塑料, 锌合金	锌合金	合金铸铁	合金铸铁, Cr12MoV, 镶块	合金铸铁, Cr12Mo1V1, 镶块
镍铬不 锈钢, 耐 热钢	低	±0.1	锌合金	锌合金	合金铸铁	合金铸铁, Cr12MoV, Cr12Mo1V1, 渗氮镶块	合金铸铁, Cr12MoV, Cr12Mo1V1, 渗氮镶块
软钢板材工件减薄拉深模具用钢的选择							
工作拉深减薄率/ %		生产批量/件					
		10 ³	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁶		
拉深 凸模	< 25	T8, T10	CrWMn	Cr5Mo1V	Cr5Mo1V, Cr12MoV, 7Cr7Mo2V2Si		
	25 ~ 35	T8, T10	Cr5Mo1V	Cr5Mo1V	Cr12, Cr12Mo1V1		

续表

软钢板材工件减薄拉深模具用钢的选择					
工作拉深减薄率/ %		生产批量/件			
		10 ³	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁶
拉深 凸模	35 ~ 50	CrWMn, Cr5Mo1V	Cr5Mo1V	Cr12, Cr12MoV, 7Cr7Mo2V2Si	Cr12Mo1V1, 7Cr7Mo2V2Si
	> 50	Cr12MoV	Cr12, Cr12MoV, 7Cr7Mo2V2Si	Cr12, Cr12Mo1V1, 7Cr7Mo2V2Si	Cr12Mo1V1, 高速工具钢
拉深 凹模	< 25	T8, T10	CrWMn, 9CrWMn	CrWMn, 9CrWMn	Cr5Mo1V, Cr12MoV
	25 ~ 35	T8, T10	CrWMn, Cr5Mo1V	Cr5Mo1V, Cr12MoV, 7Cr7Mo2V2Si	Cr12, Cr12Mo1V1, 7Cr7Mo2V2Si
	35 ~ 50	CrWMn, 9CrWMn	Cr5Mo1V, Cr12MoV	Cr12MoV, Cr12Mo1V1, 7Cr7Mo2V2Si	Cr12MoV, Cr12Mo1V1, 高速工具钢
	> 50	Cr5Mo1V, Cr12, Cr12MoV	Cr12, Cr12MoV, Cr12Mo1V1	Cr12Mo1V1, 7Cr7Mo2V2Si	Cr12Mo1V1, 7Cr7Mo2V2Si, 高速工具钢
正挤压模具用钢的选择					
被挤压工件材料		生产批量/件			
		5 × 10 ³		5 × 10 ⁴	
凸模（冲头）材料					
低碳钢（10 钢）		Cr5Mo1V		W6Mo5Cr4V2，7Cr7Mo2V2Si	
碳素钢（20 ~ 40 钢） 和渗碳合金钢		Cr5Mo1V		W6Mo5Cr4V2（渗氮）， 7Cr7Mo2V2Si（渗氮）	
凹模材料					
铝合金		T10，CrWMn		Cr5Mo1V，Cr12Mo1V1	
低碳钢和渗碳合金钢		Cr5Mo1V		Cr5Mo1V，Cr12Mo1V1（渗氮）	

续表

反挤压模具用钢的选择				
被挤压工件材料	生产批量/件			
	5 × 10 ³		5 × 10 ⁴	
凸模（冲头）材料				
铝合金	CrWMn, Cr5Mo1V		Cr5Mo1V, Cr12Mo1V1, 高速工具钢, 7Cr7Mo2V2Si	
低碳钢	Cr5Mo1V		Cr5Mo1V, Cr12Mo1V1, 高速工具钢 7Cr7Mo2V2Si	
渗碳合金钢	Cr12, Cr5Mo1V		高速工具钢, 7Cr7Mo2V2Si	
凹模用材料				
铝合金	T10, CrWMn		T10, CrWMn, Cr5Mo1V	
低碳钢	CrWMn, Cr5Mo1V		Cr5Mo1V, Cr12Mo1V1（渗氮）, 7Cr7Mo2V2Si	
渗碳合金钢	Cr5Mo1V		Cr5Mo1V, Cr12Mo1V1（渗氮）, 7Cr7Mo2V2Si	
顶杆用材料				
铝合金	CrWMn, Cr5Mo1V		Cr5Mo1V, Cr12MoV, 高速工具钢	
低碳钢及渗碳	Cr5Mo1V		Cr12Mo1V1, 高速工具钢	
合金钢	—		7Cr7Mo2V2Si	
冷镦模具用钢的选择				
凹模材料				
凹模类别	生产批量/件			
	1 × 10 ⁴	5 × 10 ⁴	25 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
整体模具	T8, T10, CrWMn, 9CrWMn, 7CrSiMnMoV	T8, T10, CrWMn, 9CrWMn, 7CrSiMnMoV	—	—
镶块模具 ^①	Cr12MoV, Cr12Mo1V1, W6Mo5Cr4V2, Cr7Mo2V2Si	Cr12MoV, Cr12Mo1V1, W6Mo5Cr4V2, Cr7Mo2V2Si	Cr12Mo1V1, W6Mo5Cr4V2, 硬质合金, 钢结硬质合金	硬质合金, 钢结硬质合金

续表

凸模（冲头）材料			
冲头类别	材料	备注	
整体冲头	T8， T10， CrWMn， 9CrWMn	生产批量 5×10^4 件以下	
镶块冲头	Cr12MoV， Cr12Mo1V1， W6Mo5Cr4V2， 硬质合金， 钢结硬质合金	生产批量 $> 25 \times 10^4$ 件或变形率大的工作	
压印模具用钢的选择			
被压印工件材料	生产批量/件		
	10^3	10^4	10^5
铝合金	T8， T10	T10， CrWMn， 7CrSiMnMoV	Cr5Mo1V， Cr12Mo1V1， Cr12MoV
铜合金和低碳钢	T8， T10 CrWMn	T10， CrWMn， Cr5Mo1V	Cr12MoV， Cr12Mo1V1， 7Cr7Mo2V2Si
合金结构钢	Cr5Mo1V	Cr5Mo1V	Cr12MoV， Cr12Mo1V1， 7Cr7Mo2V2Si
不锈钢	Cr5Mo1V	Cr5Mo1V， Cr12MoV， Cr12Mo1V1	高速工具钢， 7Cr7Mo2V2Si， Cr12MoV， Cr12Mo1V1 硬质合金镶块
耐热钢	—	Cr12MoV， Cr12Mo1V1	Cr12Mo1V1， 7Cr7Mo2V2Si， 高速工具钢， 硬质合金镶块
压制螺纹模具用钢的选择			
搓丝板用钢选择			
被加工工件材料	生产批量/件		
	5×10^5	10×10^5	
铜， 铝， 软钢（硬度 $\leq 95\text{HRB}$ ）	Cr5Mo1V	Cr12MoV， Cr12Mo1V1	
钢（硬度 $\geq 95\text{HRB}$ ）， 不锈钢	Cr5Mo1V， Cr12Mo1V1， W6Mo5Cr4V2	Cr12Mo1V1， W6Mo5Cr4V2	

续表

滚丝轮用钢选择		
被加工工件材料	生产批量/件	
	5×10^5	10×10^5
铜, 铝合金, 软钢 (硬度 < 95HRB)	Cr5Mo1V	Cr5Mo1V, Cr12Mo1V1, W6Mo5Cr4V2
钢 (硬度 ≥ 95HRB), 不锈钢	Cr5Mo1V, Cr12MoV	Cr12Mo1V1, W6Mo5Cr4V2, 9Cr6W3Mo2V2

注：①表示为了防止黏附，凸模可进行渗氮或镀硬铬处理。模具本体材料为 4Cr5MoSiV、4Cr5MoSiV1，硬度 45 ~ 50HRC。

表 21 - 89 冷作模具钢的特性和应用

牌号	性能特点与用途
高碳低合金冷作模具钢	
9Mn2V	为比碳素工具钢具有较好的综合力学性能的低合金工具钢，具有较高的硬度和耐磨性。淬火时变形较小，淬透性很好。由于含有一定量的钒，细化了晶粒，减小钢的过热敏感性。碳化物较细小和分布较均匀。适于制造各种精密量具、样板，用于一般要求的尺寸比较小的冲模及冷压模、雕刻模、落料模等，也用于塑料成型模具，还可以做机床的丝杠等构件
9SiCr	比铬钢具有更高的淬透性和淬硬性，并且具有较高的回火稳定性。适合分级淬火或等温淬火。通常用于制造形状复杂、变形小、耐磨性要求高的低速切削刀具，如钻头、螺纹工具、手动绞刀、搓丝板及滚丝轮等；也可以做冷作模具，如冲模、低压力工作条件下的冷镦模、打印模等；还用于制造冷轧辊、校正辊以及细长杆件。其主要缺点是加热时脱碳倾向性较大
9CrWMn	为低合金冷作模具钢。具有一定的淬透性和耐磨性，淬火变形较小，碳化物分布均匀且颗粒细小。通常用于制造截面不大而形状较复杂、高精度的冷冲模，以及切边模、冷镦模、冷挤压模的凹模、拉丝模、拉伸模等，也用于塑料成型模具

续表	
牌号	性能特点与用途
高碳低合金冷作模具钢	
CrWMn	具有高淬透性。由于钨形成碳化物，在淬火和低温回火后具有比铬钢和 9SiCr 钢更多的过剩碳化物和更高的硬度及耐磨性。此外，钨还有助于保存细小晶粒，从而获得较好的韧性。由 CrWMn 钢制成的刃具崩刃现象较少，并能较好地保持刀刃形状和尺寸。CrWMn 钢对形成碳化物网比较敏感，这种网的存在使工具刃部有剥落的危险，从而使工具的使用寿命缩短。用来制造在工作时切削刃口不剧烈变热工具和淬火时要求不变形的量具和刃具，如制作刀、长丝锥、长铰刀、专用铣刀、板牙等和切削软的非金属材料的刀具。也可用于形状复杂、高精度的冷冲模、切边模、冷镦模、冷挤压模的凹模、拉丝模、拉伸模以及塑料成型模具
Cr2	与碳素工具钢相比添加了一定量的 Cr，在成分上和滚珠轴承钢 GCr15 相当。淬透性、硬度和耐磨性都较碳素工具钢高，耐磨性和接触疲劳强度也高。在热处理淬、回火时尺寸变化也不大。广泛应用于量具，如样板、卡板、样套、量规、块规、环规、螺纹塞规和样柱等；可以用于冷冲模、切边模、低压力下的冷镦模、冷挤压凹模、拉丝模等；可以用于低速的刀具，切削不太硬的材料；还可用于冷轧辊等工件
Cr2Mn2SiWMoV	为一种空冷微变形冷作模具钢。淬透性高，热处理变形小，碳化物颗粒小且分布均匀，而且具有较高的力学性能和耐磨性。其缺点是退火工艺较复杂，退火后硬度偏高，脱碳敏感性较大，主要用于制造薄钢板与铝合金的冲压模、低应力或较高应力工作条件下的冷镦模等；也用于热固性成型塑料模具，其使用寿命可超过 Cr12 模具钢。由于尺寸稳定性好，还可以制造要求热处理变形小的精密量具，以及要求高精度、高耐磨的细长杆状零件和机床导轨等。还用于制造冲铆钉孔的凹模、落料冲孔的复式模、硅钢片的单槽冲模等模具
7CrSiMnMoV	7CrSiMnMoV 简称 CH-1，是一种火焰淬火冷作模具钢。淬火温度范围宽，过热敏感性小，用火焰加热淬火，具有操作简便、成本低、节约能源的优点。淬透性良好，空冷即可淬硬，其硬度可达 62~64HRC 且空冷淬火后变形小。强度高，韧性优良，特别适宜制作尺寸大、截面厚、淬火变形小的大型镶块模具，以及冲压模、下料模、切纸刀、陶瓷模等
8Cr2MnWMoVS	8Cr2MnWMoVS 简称 8Cr2S，属含硫的易切削模具钢。预硬化处理到 40~45HRC，仍可以采用高速钢刀具进行车、刨、铣、镗、钻、铰、攻螺纹等常规加工，适宜制作精密的热固性成型塑料模具，以及要求高耐磨性、高强度的塑料模具和胶木模等。由于淬火硬度高，耐磨性好，综合力学性能好，热处理变形小，也可以用于制造精密的冷冲模具等

续表

牌号	性能特点与用途
抗磨损冷作模具	
6Cr4W3Mo2VNb	曾用 65Cr4W3Mo2VNb 表示，简称 65Nb，是一种高韧性的冷作模具钢。其成分接近高速钢（W6Mo5Cr4V2）的基体成分，属于基本钢类型。具有高速工具钢的高硬度和高强度，又因无过剩的碳化物，比高速工具钢具有更高的韧性和疲劳强度。由于钢中加入适量的铌，起到细化晶粒的作用，并能提高钢的韧性和改善工艺性能。可用于冷挤压模冲头和凹模、粉末冶金用冷压模冲头，也用于冷镦模、冷冲模、切边模等，还用于温挤压模，模具使用寿命均有明显的提高
6W6Mo5Cr4V	简称 6W6，是一种低碳高速钢类型的冷作模具钢。淬透性好，并具有类似高速工具钢的高硬度、高耐磨性、高强度和良好的热硬性，而韧性又比高碳高速工具钢高。通常用于冷挤压模具、拉深模具和冲头，也用于温热挤压模，具有较高的使用寿命
Cr6WV	是一个具有较好综合性能的中合金冷作模具钢。变形小，淬透性良好，具有较好的耐磨性和一定的冲击韧度。由于合金元素和碳含量较低，比 Cr12 和 Cr12MoV 钢碳化物分布均匀。具有广泛的用途，用于制造具有高机械强度、要求一定耐磨性和经受一定冲击负荷下的模具，如钻套、冷冲模、冲头、切边模、压印模、螺丝滚模、搓丝板以及量块量规等
Cr12MoV	有高淬透性，截面为 300 ~ 400mm 以下者可以完全淬透，在 300 ~ 400℃ 时仍可保持良好硬度和耐磨性，较 Cr12 钢有较高的韧性，淬火时体积变化最小，可用来制造断面较大、形状复杂、经受较大冲击负荷的各种模具和工具，如形状复杂的冲孔凹模、复杂模具上的镶块、钢板深拉伸模、拉丝模、螺纹搓丝板、冷挤压模、粉末冶金用冷压模、陶土模、冷切剪刀、圆锯、标准工具、量具等
Cr4W2MoV	是一个新型中合金冷作模具钢。性能比较稳定，其模具的使用寿命较 Cr12、Cr12MoV 钢有较大的提高。其主要特点是共晶碳化物颗粒细小，分布均匀。具有较高的淬透性和淬硬性，较好的耐磨性和尺寸稳定性。可用于制造各种冲模、冷镦模、落料模、冷挤凹模及搓丝板等工模具。热加工温度范围较窄，变形抗力较大
Cr5Mo1V	属空淬模具钢，具有深的空淬硬化性能，这对要求淬火和回火后必须保持其形状的复杂模具是极为有益的。由于空淬引起的变形大约只有含锰系的油淬工具钢的 1/4，耐磨性介于锰型和高碳高铬型工具钢之间，但其韧性比任何一种都好，特别适合用于要求具备好的耐磨性且具有特殊韧性的工具。广泛用于重载荷、高精度的冷作模具，如冷冲模、冷镦模、成形模、轧辊、冲头、拉深模、滚丝模、粉末冶金用冷压模等，也用于某些类型的剪刀片

续表	
牌号	性能特点与用途
7Cr7Mo2V2Si	简称 LD (LD - 1), 是一种高强韧性冷作模具钢。在保持较高韧性的情况下, 其抗压强度、抗弯强度、耐磨性较 65Nb 强, 是 LD 系列中应用最广的钢种。主要用于高冲击载荷下要求强韧性的冷冲模和冷镦模, 如汽车板簧的冲孔冲头、标准件与钢球的冷镦模等, 也用于压印模和拉深凸模
7Cr7Mo3V2Si	简称 LD - 2, 是一种高强韧性冷作模具钢。与 Cr12 冷作模具钢和 W6Mo5Cr4V2 高速工具钢比较, 具有更高的强度和韧性, 而且有较好的耐磨性。适宜制造承受高负荷的冷挤、冷镦、冷冲模具等, 也可用于塑料模具
Cr12	是一种应用广泛的冷作模具钢, 属高碳高铬类型的莱氏体钢。具有较好的淬透性和良好的耐磨性。由于碳含量高达 2.30%, 抗冲击韧性较差、易脆裂, 而且容易形成不均匀的共晶碳化物。由于具有良好的耐磨性, 多用于制造受冲击负荷较小的要求高耐磨的冷冲模、冲头、下料模、冷镦模、冷挤压模的冲头, 凹模、钻套、量规、拉丝模、压印模、搓丝板、拉深模以及粉末冶金用冷压模等
Cr12Mo1V1	是国际上较广泛采用的高碳高铬冷作模具钢, 属莱氏体钢。具有高淬透性、淬硬性、耐磨性; 高温抗氧化性能好, 淬火和抛光后抗锈蚀能力好, 热处理变形小。宜制造各种高精度、长寿命的冷作模具、刃具和量具, 如形状复杂的冲孔凹模、冷挤压模、滚丝轮、搓丝板、粉末冶金用冷压模、冷剪切刀和精密量具等
抗冲击冷作模具钢	
4CrW2Si	是在铬硅钢的基础上加入一定量的钨而形成的钢种。由于钨有助于在淬火时保存比较细的晶粒, 这就有可能在回火状态下获得较高的韧性。具有一定的淬透性和高温强度。多用于制造高冲击载荷下操作的工具, 如风动工具、镗、冲裁切边复合模、冲模、冷切用的剪刀等冲剪工具, 以及部分小型热作模具
5CrW2Si	是在铬硅钢的基础上加入一定量的钨而形成的钢种, 由于钨有助于在淬火时保存比较细的晶粒, 在回火状态下获得较高的韧性。具有一定的淬透性和高温力学性能。通常用于制造冷剪金属的刀片、铲搓丝板的铲刀、冷冲裁和切边的凹模, 以及长期工作的木工工具等
6CrW2Si	是在铬硅钢的基础上加入了一定量的钨而形成的钢种, 由于钨有助于在淬火时保存比较细的晶粒, 在回火状态下获得较高的韧性。具有比 4CrW2Si 和 5CrW2Si 钢高的淬火硬度和高温强度。通常用于制造承受冲击载荷而又要求耐磨性高的工具, 如风动工具, 凿子和冲击模具, 冷剪机刀片, 冲裁切边用凹模, 空气锤用工具等

续表	
牌号	性能特点与用途
冷作模具用碳素工具钢	
T7	具有较好的韧性和硬度，但切削能力较差。多用来制造同时需要有较大韧性和一定硬度但对切削能力要求不很高的工具，如凿子、冲头等小尺寸风动工具，木工用的锯、凿、锻模、压模、钳工工具、锤、铆钉冲模；也可用于形状简单、承受载荷轻的小型冷作模具及热固性塑料压模，还可做手用大锤锤头等
T8	淬火加热时容易过热，变形大，塑性及强度比较低，不宜制造承受较大冲击的工具，但热处理后有较高的硬度及耐磨性。多用来制造切削刃口在工作时不变热的工具，如加工木材的铣刀、埋头钻、平头铰钻、斧、凿、铤、纵向手用锯、圆锯片、滚子、铅锡合金压铸板和型芯，以及钳工装配工具、铆钉冲模、中心孔铰、冲模。也可用于冷镦模、拉深模、压印模、纸品下料模和热固性塑料压模等
T10	在淬火加热（温度达800℃）时不致过热，仍能保持细晶粒组织。淬火后钢中有未溶的过剩碳化物，具有较T8、T8A钢为高的耐磨性。适于制造切削刃口在工作时不变热的工具，如加工木材工具、手用横锯、手用细木工锯、机用细木工具、低精度的形状简单的卡板、钳工刮刀、锉刀等。也可用于冲模，拉丝模，冷镦模，拉深模，压印模，小尺寸、断面均匀的冷切边模，铝合金用冷挤压凹模，纸品下料模和塑料成型模等
T11	碳含量介于T10及T12钢之间，具有较好的综合力学性能，对晶粒长大和形成碳化物网的敏感性较小，适于制造在工作时切削刃口不变热的工具，如丝锥，锉刀，刮刀，尺寸不大、截面无急剧变化的冷冲模、冷镦模、软材料用切边模，以及木工刀具等
T12	碳含量高，淬火后有较多的过剩碳化物，适于制作不受冲击负荷、切削速度不高、切削刃口不变热的工具，如制作车床、刨床用的车刀、铣刀、钻头，绞刀、扩孔钻、丝锥、板牙、刮刀、量规、烟草切刀、锉刀，以及断面尺寸小的冷切边模、冲孔模等，也可用于冷镦模、拉丝模和塑料成型模具等
W6Mo5Cr4V2	为钨钼系通用高速工具钢的代表钢种。具有碳化物细小均匀、韧性好、热塑性好等优点。韧性、耐磨性、热塑性均优于W18Cr4V，而硬度、红硬性、高温硬度与W18Cr4V相当。除用于制造各种类型一般工具外，还可制作大型及热塑成型刀具。由于强度高、耐磨性好，可制作高负荷下耐磨损的零件，如冷挤压模具等，但此时必须适当降低淬火温度，以满足强度及韧性的要求。易于氧化脱碳，在热加工及热处理时应加以注意
冷作模具用高速工具钢	
W12Mo3Cr4V3N	是钨钼系含氮超硬型高速工具钢。具有硬度高、高温硬度高、耐磨性好等优点。可制造车刀、钻头、铣刀、滚刀、刨刀等切削工具，以及冷作模具。在加工中表现出良好的切削性能，所做冷作模具在服役时有很好的耐磨性能。由于钢中钒含量较高，可磨削性能较差

续表

牌号	性能特点与用途
W12Mo3Cr4V3N	是钨钼系含氮超硬型高速工具钢。具有硬度高、高温硬度高、耐磨性好等优点。可制造车刀、钻头、铣刀、滚刀、刨刀等切削工具，以及冷作模具。在加工中表现出良好的切削性能，所做冷作模具在服役时有很好的耐磨性能。由于钢中钒含量较高，可磨削性能较差
W18Cr4V	为钨系高速钢，具有高的硬度、红硬性及高温硬度。热处理范围较宽，淬火不易过热。热处理过程中不易氧化脱碳，磨削加工性能较好。在 500℃ 及 600℃ 时硬度分别保持在 57 ~ 58HRC 及 52 ~ 53HRC。对于大量的、一般的被加工材料，具有良好的切削性能。碳化物不均匀度、高温塑性较差，不适宜制作大型及热塑成型的刀具。广泛用于制造各种切削刀具；也用于制造高负荷冷作模具，如冷挤压模具等
W9Mo3Cr4V	<p>是以中等含量的钨为主，加入少量钼，适当控制碳和钒含量的通用型钨钼系高速工具钢。W9Mo3Cr4V 钢（简称 W9）的冶金质量、工艺性能兼有 W18Cr4V 钢（简称 W18）和 W6Mo5Cr4V2 钢（简称 M2）的优点，并避免或明显减轻了两者的主要缺点。</p> <p>易冶炼、有良好的热、冷塑性，成材率高，碳化物分布特征优于 W18，接近 M2，脱碳敏感性低于 M2，生产成本较 W18 和 M2 都低。热、冷塑性良好，能满足多次镦拔改锻、高频加热塑性成型工艺和冷冲变形工艺要求。切削性能良好、磨削性能和可焊性优于 M2，热处理过热敏感性低于 M2。硬度、红硬性水平相当于或略高于 W18 和 M2；强度、韧性较 W18 高，与 M2 相当；制成的机用锯条、钻头、拉刀、滚刀、铣刀、丝锥等工具的使用寿命较 W18 的高，等于或稍高于 M2 的使用寿命，插齿刀的使用寿命与 M2 者相当。所制造的滚压滚丝轮对高温合金进行滚丝时收到显著效果。在适当改变淬、回火工艺后，很适于制造高负荷模具，尤其是冷挤压模具</p>
无磁模具用钢	
7Mn15Cr2Al3V2WMo	是一种高锰钒系无磁钢。在各种状态下都能保持稳定的奥氏体，具有非常低的磁导率，高的硬度、强度，较好的耐磨性。由于具有冷作硬化现象，切削加工比较困难。采用高温退火工艺，可以改变碳化物的颗粒与分布状态，从而明显地改善切削性能。采用气体软氮化工艺，可进一步提高表面硬度，增加耐磨性，显著地提高零件的使用寿命。主要用于磁性材料与磁性塑料的压制成型模具、无磁轴承及其他要求在强磁场中不产生磁感应的结构零件。由于还具有高的高温强度和硬度，可以用来制造在 700 ~ 800℃ 下使用的热作模具
1Cr18Ni9Ti	属奥氏体型不锈钢耐酸钢。由于含钛，具有较高的抗晶间腐蚀性能。在不同浓度、不同温度的一些有机酸和无机酸中，尤其是在氧化性介质中具有良好的耐腐蚀性能。经过热处理（1050 ~ 1100℃ 在水或空气中淬火）后，呈单相奥氏体组织，在强磁场中不产生磁感应，适宜制作无磁模具和要求高耐腐蚀性能的塑料模具

2. 热作模具钢

表 21-89 热作模具钢的化学成分 (GB/T 1299—2000)

牌号	C	Si	Mn	Cr	Mo	W	V	S ≤	P ≤	其他
低耐热性热作模具钢										
5CrMnMo	0.50~0.60	0.25~0.60	1.20~1.60	0.60~0.90	0.15~0.30	—	—	0.030	0.030	—
5CrNiMo	0.50~0.60	≤0.40	0.50~0.80	0.50~0.80	0.15~0.30	—	—	0.030	0.030	Ni1.40~1.80
4CrMnSiMoV	0.35~0.45	0.80~1.10	0.80~1.10	1.30~1.50	0.40~0.60	—	0.20~0.40	0.030	0.030	—
5Cr2NiMoVSi	0.46~0.53	0.60~0.90	0.40~0.60	1.54~2.00	0.80~1.20	—	0.30~0.50	0.030	0.030	Ni0.80~1.20
中耐热性热作模具钢										
4Cr5MoSiV	0.33~0.43	0.80~1.20	0.20~0.50	4.75~5.50	1.10~1.60	—	0.30~0.60	0.030	0.030	—
4Cr5MoSiV1	0.32~0.42	0.80~1.20	0.20~0.50	4.75~5.50	1.10~1.75	—	0.80~1.20	0.030	0.030	—
4Cr5W2VSi	0.32~0.42	0.80~1.20	≤0.40	4.50~5.50	—	1.60~2.40	0.60~1.00	0.030	0.030	—
8Cr3	0.75~0.85	≤0.40	≤0.40	3.20~3.80	—	—	—	0.030	0.030	—
高耐热性热作模具钢										
3Cr2W8V	0.30~0.40	≤0.40	≤0.40	2.20~2.70	—	7.50~9.00	0.20~0.50	0.030	0.030	—
2Cr3Mo3W2V	0.30~0.42	0.60~0.90	≤0.65	2.80~3.30	2.50~3.00	1.20~1.80	0.80~1.20	0.030	0.030	—
5Cr4Mo2W2VSi	0.45~0.55	0.80~1.10	≤0.50	3.70~4.30	1.80~2.20	1.80~2.20	1.00~1.30	0.030	0.030	—
5Cr4Mo3SiMnVAI	0.47~0.57	0.80~1.10	0.80~1.10	3.80~4.30	2.80~3.40	—	0.80~1.20	0.030	0.030	Al0.30~0.70
5Cr4W5Mo2V	0.40~0.50	≤0.40	≤0.40	3.40~4.40	1.50~2.10	4.50~5.30	0.70~1.10	0.030	0.030	—
6Cr4Mo3Ni2WV	0.55~0.64	≤0.40	≤0.40	3.80~4.30	2.80~3.30	0.90~1.30	0.90~1.30	0.030	0.030	Ni1.80~2.20
4Cr3Mo3SiV	0.35~0.45	0.80~1.20	0.25~0.70	3.00~3.75	2.00~3.00	—	0.25~0.75	0.030	0.030	—

表 21-90 热作模具钢选用实例

锻压模块及镶块用钢的选择				
被锻造材料	生产批量/件			
	$1 \times 10^2 \sim 1 \times 10^4$	$> 1 \times 10^4$	$1 \times 10^2 \sim 1 \times 10^4$	$> 1 \times 10^4$
	锤用模块		压力机用模块	
铝、镁合金	5CrNiMo、 5CrMnMo、 5NiCrMoV (341 ~ 375HBS) 或 4Cr5MoSiV1 镶块 (405 ~ 433HBS)	5CrNiMo、 5CrNiMoV (341 ~ 375HBS), 或 4Cr5MoSiV1 镶块 (405 ~ 433HBS)	5CrNiMo、 5CrNiMoV (341 ~ 375HBS) 或 4Cr5MoSiV1 镶块 405 ~ 433HBS	5CrNiMoV 4Cr5MoSiV 4Cr5MoSiV1 4Cr3Mo3SiV 整体或镶块 429 ~ 448HBS
铜合金	5CrNiMo 5CrMnMo 5CrNiMoV 341 ~ 375HBS 或 4Cr5MoSiV1 镶块 405 ~ 433HBS	5CrNiMo 5CrNiMoV 341 ~ 375HBS 或 4Cr5MoSiV1 镶块 405 ~ 433HBS	5CrNiMoV 4Cr5MoSiV 4Cr5MoSiV1 整体或镶块 405 ~ 433HBS	5CrNiMoV 4Cr5MoSiV1 4Cr3Mo3SiV 整体或镶块 429 ~ 448HBS
碳素钢和 低合金钢	5CrMnMo 5CrNiMo 5CrNiMoV 341 ~ 375HBS	5CrNiMo 5CrNiMoV 369 ~ 388HBS 或 4Cr5MoSiV1 镶块 405 ~ 433HBS	5CrNiMo 5CrNiMoV 4Cr5MoSiV 整体 或 4Cr5MoSiV1 镶块 405 ~ 433HBS	4Cr5MoSiV 4Cr5MoSiV1 整体或镶块 405 ~ 433HBS

续表

锻压模块及镶块用钢的选择					
被锻造材料	生产批量/件				
	$1 \times 10^2 \sim 1 \times 10^4$	$> 1 \times 10^4$	$1 \times 10^2 \sim 1 \times 10^4$	$> 1 \times 10^4$	压力机用模块
	锤用模块				
不锈钢和耐热钢	5CrNiMo 5CrNiMo 341 ~ 375HBS 或 4Cr5MoSiV1 镶块 429 ~ 448HBS	5CrNiMo 5CrNiMo 369 ~ 388HBS 或 4Cr5MoSiV1 镶块 429 ~ 448HBS	5CrNiMo 388 ~ 429HBS 或 4Cr5MoSiV1 4Cr3Mo3SiV 镶块 429 ~ 448HBS	4Cr5MoSiV 4Cr5MoSiV1 4Cr3Mo3SiV 整体或镶块 429 ~ 543HBS	
	热锻锻模具用钢的选择				
锻锻材料	生产批量/件				
	1×10^2	$1 \times 10^3 \sim 1 \times 10^4$	$\approx 5 \times 10^4$		
	夹持模	冲头	夹持模	冲头	冲头
碳素结构钢和合金结构钢	40CrNi2Mo 镶块或 50CrMo 镶块 (38 ~ 42HRC)	T8 镶块 (42 ~ 46HRC) 或 40CrNi2Mo 镶块 (38 ~ 42HRC)	5CrNiMo、 4Cr5MoSiV 镶块 (46 ~ 50HRC)	5CrNiMo、 4Cr5MoSiV 镶块 (46 ~ 50HRC)	4Cr3Mo3VSi 4Cr5MoSiV 46 ~ 50HRC 5CrNiMo 52 ~ 56HRC
	5CrNiMo 镶块 (38 ~ 42HRC)	5CrNiMo 镶块 (38 ~ 42HRC)	4Cr5MoSiV 3Cr3Mo3W2V 46 ~ 50HRC	4Cr5MoSiV 4Cr5MoSiV1 3Cr3Mo3W2V 3Cr3Mo3VNb 44 ~ 48HRC	4Cr5MoSiV 4Cr3Mo3VSi 3Cr3Mo3W2V 3Cr3Mo3VNb 48 ~ 52HRC

续表

热挤压模具用钢的选择						
被挤压材料	铝、镁合金		铜和铜合金		钢	
模具名称	模具材料	硬度/HRC	模具材料	硬度/HRC	模具材料	硬度/HRC
凹模	4Cr5MoSiV1 4Cr5MoSiV	47~51	4Cr5MoSiV1	42~44	4Cr5MoSiV1 4Cr3Mo3SiV 3Cr2W8V	44~48
			4Cr3Mo3SiV 5Cr4W2Mo2SiV 3Cr2W8V 4Cr4W4Co4V2Mo		4Cr3Mo3SiV 3Cr2W8V	
芯棒	4Cr5MoSiV1 4Cr3Mo3SiV	46~50	4Cr5MoSiV1	46~50	4Cr5MoSiV1 3Cr2W8V 4Cr3Mo3SiV 4Cr4W4Co4V2Mo	46~50
			4Cr3Mo3SiV 4Cr4W4Co4V2Mo			
芯棒头镶块	W6Mo5Cr4V2 6W6Mo5Cr4V	55~60	6W6Mo5Cr4V	55~60	W6Mo5Cr4V2 6W6Mo5Cr4V 高温合金	55~60 55~60 —
			镍基高温合金			
挤压缸内套	4Cr5MoSiV 4Cr5MoSiV1	42~47	4Cr5MoSiV1	42~47	4Cr5MoSiV1 高温合金	42~47 —
			4Cr3Mo3SiV 铁基高温合金			
垫块、挤压杆	4Cr5MoSiV1 4Cr5MoSiV	40~44	4Cr5MoSiV1 4Cr3Mo3SiV	40~44	4Cr5MoSiV1 4Cr5MoSiV	40~44

续表

常用压铸模具用钢的选择			
压铸材料	生产批量/件		
	5 × 10 ⁴	25 × 10 ⁴	100 × 10 ⁴
铝、镁合金	4Cr5MoSiV (42 ~ 46HRC), 4Cr5MoSiV1 (42 ~ 46HRC)	4Cr5MoSiV1 (42 ~ 46HRC), 4Cr5MoSiV (42 ~ 46HRC)	4Cr5MoSiV1 (42 ~ 46HRC), 4Cr3Mo3SiV (42 ~ 46HRC)
锌合金 (铸件尺寸 25 ~ 50mm)	3Cr2Mo (35 ~ 40HRC)	3Cr2Mo (35 ~ 40HRC)	3Cr2Mo (35 ~ 40HRC), 4Cr5MoSiV1 (42 ~ 46HRC)
锌合金 (铸件尺寸 50 ~ 100mm)	3Cr2Mo (35 ~ 40HRC)	3Cr2Mo (35 ~ 40HRC), 5CrNiMo (42 ~ 46HRC)	5CrNiMo (42 ~ 46HRC), 4Cr5MoSiV1 (42 ~ 46HRC)
铜合金	4Cr4W4Co4V2Mo (35 ~ 40HRC), 3Cr2W8V (35 ~ 40HRC) 4Cr3Mo3Co3VSi (35 ~ 40HRC)	—	—

表 21 - 91 常用热作模具钢的性能特点与用途

牌号	性能特点与用途
低耐热性热作模具钢	
5CrMnMo	具有与 5CrNiMo 钢类似的性能，淬透性稍差。在高温下工作时，耐热疲劳性逊于 5CrNiMo 钢。适用于制造要求具有较高强度和高耐磨性的各种类型锻模（边长≤400mm，厚度≤250mm），也用于热切边模。要求韧性较高时，可采用电渣重熔钢
5CrNiMo	具有良好的韧性、强度和高耐磨性。在室温和 500 ~ 600℃ 时的力学性能几乎相同，在加热到 500℃ 时仍能保持 300HBS 左右的硬度。由于含有铝，对回火脆性不敏感。从 600℃ 缓慢冷却以后，冲击韧性仅稍有降低。具有十分良好的淬透性，300mm × 400mm × 300mm 的大块钢料，自 820℃ 油淬和 560℃ 回火后，断面各部分的硬度几乎一致。用来制造各种形状较简单、厚度 250 ~ 300mm 的中型锻模，也用于热切边模。易形成白点，需要严格控制冶炼工艺及锻轧后的冷却制度
4CrMnSiMoV	是近 20 年来我国在低合金大截面热作模具钢领域发展的钢种之一。具有较高的抗回火性能，好的高温强度、耐热疲劳性能和韧性，很好的淬透性；冷、热加工性能好。适宜制造各种大、中型锤锻模和压力机锻模，也用于校正模、平锻模和弯曲模等
5Cr2NiMoVSi	简称 5Cr2，属大截面热锻模具钢，具有高的淬透性。钢加热时奥氏体晶粒长大倾向小，热处理加热温度范围较宽，钢的热稳定性、热疲劳性能和冲击韧性较好，适宜制造大截面的压力机和模锻锤等热作模具
中耐热性热作模具钢	
4Cr5MoVSi	是一种空冷硬化的热作模具钢。在中温条件下具有很好的韧性，较好的热强度、热疲劳性能和一定的耐磨性。在较低的奥氏体化温度条件下空淬，热处理变形小，产生的氧化铁皮倾向小，而且可以抵抗熔融铝的冲蚀作用。通常用于制造铝铸件用的压铸模、热挤压模和穿孔用的工具和芯棒，也可用于型腔复杂、承受冲击载荷较大的锤锻模等。由于具有好的中温强度，亦用于制造飞机、火箭等耐 400 ~ 500℃ 工作温度的结构件
4Cr5MoSiV1	是一种空冷硬化的热作模具钢，是所有热作模具钢中最广泛使用的钢种之一。与 4Cr5MoVSi 钢相比，具有较高的热强度和硬度。在中温条件下具有很好的韧性、热疲劳性能和一定的耐磨性。在较低的奥氏体化温度条件下空淬，热处理变形小，产生的氧化铁皮倾向小，而且可以抵抗熔融铝的冲蚀作用。广泛用于制造热挤压模具与芯棒、模锻锤的锻模、锻造压力机模具、精锻机用模具镶块，以及铝、铜及其合金的压铸模
4Cr5W2VSi	是一种空冷硬化的热作模具钢。在中温下具有较高的热强度、硬度、耐磨性、韧性和较好的热疲劳性能。采用电渣重熔，可较有效地提高横向性能。用于制造热挤压用的模具和芯棒，铝、锌等轻金属的压铸模，热顶锻结构钢和耐热钢用的工具，以及成型某些零件用的高速锤模具

续表

牌号	性能特点与用途
中耐热性热作模具钢	
8Cr3	是在碳素工具钢 T8 中添加一定量的铬 ($w(\text{Cr}) = 3.20\% \sim 3.80\%$)。具有较好的淬透性和一定的室温、高温强度,而且形成细小、均匀分布的碳化物。通常用于承受冲击载荷不大、工作温度 $\leq 500^{\circ}\text{C}$ 的热冲裁模、热切边模、螺栓与螺钉热顶锻模、热弯与热剪切用成型冲模等
高耐热性热作模具钢	
3Cr2W8V	含有较多的易形成碳化物的铬、钨元素,在高温下有较高的强度和硬度(在 650°C 时达 $\approx 300\text{HBS}$),但韧性和塑性较差。钢材断面在 80mm 以下时可以淬透。相变温度较高,抵抗冷热交变的耐热疲劳性良好。用来制作工作温度较高($\geq 550^{\circ}\text{C}$)、承受静载荷较高但冲击载荷较低的锻造压力机模具(镶块),如平锻机上用的凸凹模、镶块、铜合金挤压模、压铸用模具;也可用于同时承受较大压应力、弯应力、拉应力的模具,如反挤压的模具;还可用于高温下受力的热金属切刀等
3Cr3Mo3W2V	简称 HM-1,是高强韧性热作模具钢。冷加工、热加工性能良好,淬回火温度范围较宽;具有较高的热强性、热疲劳性能,又有良好的耐磨性和抗回火稳定性等。适宜制造锻锻、压力机锻造等热作模具,也可用于铜合金、轻金属的热挤压模、压铸模等,模具使用寿命较高
5Cr4Mo2W2VSi	是一种新型的基体钢类型的热作模具钢。经适当的热处理后具有高的硬度、强度、好的耐磨性,高的高温强度以及好的回火稳定性等综合性能。具有一定的韧性和抗冷热疲劳性能。热加工性能较好,加工温度范围较宽。适于制造热挤压模、热锻压模、温锻模以及要求韧性较好的冷锻用模具
5Cr4Mo3SiMnVAl	简称 012Al,是一种基体钢类型的冷热两用的新型工模具钢。作为冷作模具,和碳素工具钢、低合金工具钢和 Cr12 型钢相比有较高的韧性;作为热作模具钢,和 3Cr2W8V 钢相比有较高的高温强度和较优良的热疲劳性能。用于标准件行业的冷锻模和轴承行业的热挤压模,也可用于较高工作温度、高磨损条件下的热作模具
5Cr4W5Mo2V	简称 RM2,是新型热作模具钢。有较高的热硬性、高温强度和耐磨性,可进行一般的热处理或化学热处理,可替代 3Cr2W8V 钢制造某些热挤压模具,可用于制造精锻模、热冲模、冲头模等
6Cr4Mo3Ni2WV	简称 CG-2,是基体钢类型的新型模具钢,兼作热作、冷作模具钢。具有强度高、红硬性好、韧性较高的综合性能。与 3Cr2W8V 钢相比,强度较好;与高速工具钢比,韧性较好。具有较宽的热处理温度范围,灵活性大,基本上无淬裂现象。根据模具的使用条件,可适当调整热处理工艺,用于冷作模具时可采用 $520 \sim 560^{\circ}\text{C}$ 回火,用于热作模具时可选用 $600 \sim 650^{\circ}\text{C}$ 回火,可用于制造热挤轴承圈冲头、热挤压凹模、热冲模、精锻模,也可用于挤压模、冷锻模具等。热加工工艺较难掌握、锻造开裂倾向较为严重,在热加工时应给予注意
4Cr3Mo3SiV	具有较高的热强度、热疲劳性能,良好的耐磨性和抗回火稳定性。适宜制造热挤压模芯棒、挤压缸内套及垫块等

3. 塑料模具钢

表 21-92 塑料模具钢的化学成分

牌号	C	Si	Mn	Cr	Mo	W	V	S	P	其他
碳素塑料模具钢 (YB/T 094—1997)										
SM45	0.42~0.48	0.17~0.37	0.50~0.80	—	—	—	—	≤0.030	≤0.030	—
SM50	0.47~0.53	0.17~0.37	0.50~0.80	—	—	—	—	≤0.030	≤0.030	—
SM55	0.52~0.58	0.17~0.37	0.50~0.80	—	—	—	—	≤0.030	≤0.030	—
预硬化型塑料模具钢 (GB/T 1299—2000)										
3Cr2Mo	0.28~0.40	0.20~0.80	0.60~1.00	1.40~2.00	0.30~0.55	—	—	≤0.030	≤0.030	—
3Cr2NiMo	0.32~0.40	0.20~0.40	0.60~0.80	1.70~2.00	0.25~0.40	—	—	≤0.030	≤0.030	Ni0.85~1.15
(3Cr2NiMnMo)	0.32~0.40	0.20~0.80	1.00~1.50	1.70~2.00	0.25~0.40	—	—	≤0.030	≤0.030	Ni0.85~1.15
5CrNiMnMoVSCa ^①	0.50~0.60	—	0.80~1.20	0.80~1.20	0.30~0.60	—	0.15~0.30	0.06~0.15	—	Ni0.80~1.20, Ca0.002~0.008
40Cr ^②	0.37~0.45	0.17~0.37	0.50~0.80	0.80~1.10	—	—	—	≤0.030	≤0.030	Cu≤0.30, Ni≤0.25
8CrMnWMoVS	④	④	④	④	④	④	④	④	④	④
42CrMo ^②	0.38~0.45	0.17~0.37	0.50~0.80	0.90~1.20	0.15~0.25	—	—	≤0.030	≤0.030	Ni≤0.30
30CrMnSiNi2A ^③	0.26~0.33	0.90~1.20	1.00~1.30	0.90~1.20	—	—	—	≤0.030	≤0.035	Ni1.40~1.80, Cu≤0.20
渗碳型塑料模具钢 (GB/T 3077—1999)										
20Cr	0.18~0.24	0.17~0.37	0.50~0.80	0.70~1.00	—	—	—	≤0.030	≤0.030	—
12CrNi3A	0.10~0.17	0.17~0.37	0.30~0.60	0.60~0.90	—	—	—	≤0.030	≤0.030	Ni2.75~3.25

续表

牌号	C	Si	Mn	Cr	Mo	W	V	S	P	其他
时效硬化型塑料模具钢										
06Ni6CrMoVTiAl	≤0.06	≤0.50	≤0.50	1.30~1.60	0.90~1.20	—	0.08~0.16	≤0.030	≤0.030	Ni5.50~6.50, Ti0.90~1.30, Al0.50~0.90
1Ni3Mn2CuAlMo	0.06~0.20	≤0.35	1.40~1.70	—	0.20~0.50	—	—	≤0.030	≤0.030	Ni2.80~3.40, Cu0.80~1.20, Al0.70~1.05
2Cr13	0.16~0.25	≤1.00	≤1.00	12.0~14.0	—	—	—	≤0.030	≤0.035	—
4Cr13	0.36~0.45	≤0.60	≤0.80	12.0~14.0	—	—	—	≤0.030	≤0.035	—
9Cr18	0.90~1.00	≤0.80	≤0.80	17.0~19.0	—	—	—	≤0.030	≤0.035	—
耐腐蚀型塑料模具钢 (GB/T 1220—2007)										
9Cr18Mo	0.95~1.10	≤0.80	≤0.80	16.0~18.0	0.40~0.70	—	—	≤0.030	≤0.035	—
Cr14Mo4V ^③	1.00~1.15	≤0.60	≤0.60	13.4~15.0	3.75~4.25	—	0.10~0.20	≤0.030	≤0.030	—
1Cr17Ni2	0.11~0.17	≤0.80	≤0.80	16.0~18.0	—	—	—	≤0.030	≤0.035	Ni1.50~2.50

注：①摘自《塑料模具成型部分用钢及其热处理 技术条件》(JB/T 6057—1992)。

②摘自《合金结构钢》(GB/T 3077—1999)。

③非标准模具钢。

④化学成分不详。

表 21 -93 常用塑料模具钢的性能特点与用途

牌号	性能特点与用途
碳素塑料模具钢	
SM45	属优质碳素塑料模具钢。与普通优质 45 碳素结构钢相比，硫、磷含量低，钢材的纯净度好。由于淬透性差，制造较大尺寸塑料模具一般用热轧、热锻或正火状态，模具的硬度低，耐磨性较差。制造小型塑料模具，用调质处理可获较高的硬度和较好的强韧性。碳含量较高，水淬容易出现裂纹，一般采用油淬。价格便宜，切削加工性能好，淬火后具有较高的硬度，调质处理后具有良好的强韧性和一定的耐磨性，广泛用于制造中、小型的中、低档次的塑料模具
SM50	属碳素塑料模具钢，化学成分与 50 钢相近，但洁净度更高，碳含量的波动范围更窄，力学性能更稳定。经正火或调质处理后具有一定的硬度、强度和耐磨性，价格便宜，切削加工性能好，焊接性能、冷变形性能差，适宜制造形状简单的小型塑料模具和精度要求不高、使用寿命不需要很长的塑料模具等
SM55	属碳素塑料模具钢，化学成分与 55 钢相近，但洁净度更高，碳含量的波动范围更窄，力学性能更稳定。经热处理后具有高的表面硬度、强度、耐磨性和一定的韧性，一般在正火处理或调质处理后使用。价格便宜、切削加工性能中等，当硬度为 179 ~ 229HBS 时相对加工性为 50%，焊接性和冷变形性均低。适宜制造形状简单的小型塑料模具和精度要求不高、使用寿命不需要很长的塑料模具等
预硬化型塑料模具钢	
3Cr2Mo	是国际上较广泛应用的预硬型塑料模具钢，综合力学性能好，淬透性高，可以使较大截面的钢材获得较均匀的硬度，并具有很好的抛光性能，表面粗糙度低。用于制造模具时，一般先调质处理（预硬化），硬度为 28 ~ 35HRC，再经冷加工制造成模具后可直接使用。宜于制造尺寸较大或形状复杂、对尺寸精度与表面粗糙度要求较高的塑料模具和低熔点合金（如锡、锌、铅合金）压铸模等
3Cr2NiMo	国内也用 3Cr2NiMnMo 表示，简称 P20 + Ni，是国内流行的、国际广泛应用的塑料模具钢。综合力学性能好，淬透性高，可以使大截面钢材在调质处理后具有较均匀的硬度分布，有很好的抛光性能和小的表面粗糙度值。用于制造模具时，一般先调质处理（预硬化），硬度为 28 ~ 35HRC，后加工成模具可直接使用。适宜制造特大型、大型塑料模具、精密塑料模具，可用于制造低熔点合金（如锡、锌、铝合金）压铸模等

续表

牌号	性能特点与用途
预硬化型塑料模具钢	
5CrNiMnMoVSCa	简称 5NiSCa，是预硬化型易切削塑料模具钢经调质处理后，硬度为 35 ~ 45HRC，具有良好的切削加工性能，可用预硬化钢材直接加工成模具。淬透性高，强韧性好，镜面抛光性能好，有良好的渗氮性能和渗硼性能。调质钢材经渗氮处理后基体硬度变化不大。适宜制造中、大型热塑性注射模具、胶木模具和橡胶模具等
40Cr	是机械制造业使用最广泛的钢种之一。调质处理后具有良好的综合力学性能、低温冲击韧度和低的制品敏感性。淬透性良好，水淬时可淬透到 $\phi 28 \sim 60\text{mm}$ ，油淬时可淬透到 $\phi 15 \sim 40\text{mm}$ 。除调质处理外，还适于渗氮和高频淬火处理。切削性能较好，当 174 ~ 229HBS 时，相对切削加工性为 60%。适于制作中型塑料模具
8CrMnWMoVS	简称 8CrMn，是镜面塑料模具钢，为易切削预硬化钢。热处理工艺简便，淬火时可空冷，调质处理后硬度 33 ~ 35HRC，抗拉强度可达 3000MPa。用于大型塑料注射模具，可以减小模具体积
42CrMo	属超高强度钢，具有高强度和韧性，淬透性较好，无明显的回火脆性，调质处理后有较高的疲劳极限和抗多次冲击能力，低温冲击韧性良好，适宜制造要求一定强度和韧性的大、中型塑料模具
30CrMnSiNi2A	属超高强度钢，淬透性较高，韧性较好。油淬、低温回火（250 ~ 300℃）后的强度高于 1700MPa，等温淬火可以在 180 ~ 220℃ 和 270 ~ 290℃ 两个范围内进行。在等温淬火后应在高于残余奥氏体的分解温度而且尽可能接近回火脆性下限的温度回火，这样可以保证钢有较高的断裂韧性和低的疲劳裂纹扩展速率。适宜制造要求强度高、韧性好的大、中型塑料模具
渗碳型塑料模具钢	
20Cr	比相同碳含量的碳素钢的强度和淬透性都明显高，油淬到半马氏体硬度的淬透性为 $\phi 20 \sim 23\text{mm}$ 。淬火 + 低温回火后有好的综合力学性能，低温冲击韧性良好，回火脆性不明显。渗碳时晶粒有长大的倾向，要求二次淬火，以提高心部韧性，不宜降温淬火。当正火后硬度为 170 ~ 217HBS 时，相对切削加工性约为 65%，焊接性中等，焊前应预热到 100 ~ 150℃，冷变形时塑性中等。适用于制造中、小型塑料模具。为了提高模具型腔的耐磨性，模具成型后需要先渗碳处理，后淬火和低温回火，从而保证模具表面具有高硬度、高耐磨性而心部具有很好的韧性。对于使用寿命要求不很高的模具，也可以直接进行调质处理

续表

牌号	性能特点与用途
渗碳型塑料模具钢	
12CrNi3A	属合金渗碳钢，比 12CrNi2A 钢有更高的淬透性，可以用于制造比 12CrNi2A 钢截面稍大的零件。淬火 + 低温回火或高温回火后都有良好的综合力学性能，低温韧性好，缺口敏感性小，切削加工性能良好。当 260 ~ 320HBS 时相对切削加工性为 70% ~ 60%。退火后硬度低、塑性好，可以采用切削加工方法制造模具，也可以采用冷挤压成型方法制造模具。为提高模具型腔的耐磨性，模具成型后需要先渗碳处理，后淬火和低温回火，从而保证模具表面具有高硬度、高耐磨性而心部具有很好的韧性。适宜制造大、中型塑料模具。有回火脆性倾向和形成白点的倾向
时效硬化型塑料模具钢	
06Ni6CrMoVTiAl	属低合金马氏体时效钢。其突出特点是固溶处理（淬火）后变软，可进行冷加工，加工成型后再进行时效硬化处理，从而减少模具的热处理变形。其优点是热处理变形小，固溶硬度低，切削加工性能好，表面粗糙度值小；时效后硬度为 43 ~ 48HRC，综合力学性能好，热处理工艺简便。适宜制造高精度塑料模具和轻质非铁金属压铸模具等
1Ni3Mn2CuAlMo	代号 PMS，属低合金析出硬化型时效钢，一般用电炉冶炼加电渣重熔。热处理后具有良好的综合机械性能，淬透性高，热处理工艺简便，热处理变形小，镜面加工性能好，并有好的氮化性能、电加工性能、焊补性能和花纹图案刻蚀性能等。适于制造高镜面的塑料模具和高外观质量家用电器塑料模具，如光学系统各种镜片，电话机、收录机、洗衣机等家电的塑料壳体模具
耐腐蚀型塑料模具钢	
2Cr13	属马氏体类型不锈钢，机械加工性能较好，经热处理后具有优良的耐腐蚀性能、较好的强韧性，适宜制造承受高负荷并在腐蚀介质作用下的塑料模具和透明塑料制品模具等
4Cr13	代号 S - 136，属马氏体类型不锈钢，机械加工性能较好，可焊接性差。经热处理（淬火及回火）后具有优良的耐腐蚀性能、抛光性能，较高的强度和耐磨性。适宜制造承受高负荷、高耐磨及在腐蚀介质作用下的塑料模具、透明塑料制品模具等
9Cr18	属高碳高铬马氏体不锈钢，淬火后具有高硬度、高耐磨性和耐腐蚀性能，适宜制造承受高耐磨、高负荷以及在腐蚀介质作用下的塑料模具。还属于莱氏体钢，容易形成不均匀的碳化物偏析而影响模具使用寿命
9Cr18Mo	是一种高碳高铬马氏体不锈钢，是在 9Cr18 钢的基础上加 Mo 而发展起来的，具有更高的硬度、耐磨性、抗回火稳定性和耐腐蚀性能，还有较好的高温尺寸稳定性，适宜制造在腐蚀环境条件下承受高负荷、高耐磨的塑料模具。还属于莱氏体钢，容易形成不均匀碳化物偏析而影响模具使用寿命

续表

牌号	性能特点与用途
耐腐蚀型塑料模具钢	
Cr14Mo4V	是一种高碳高铬马氏体不锈钢，经热处理（淬火及回火）后具有高硬度、高耐磨性和良好的耐磨蚀性能，高温硬度较高，适宜制造在腐蚀介质下使用且承受高负荷、高耐磨的塑料模具
1Cr17Ni2	属马氏体不锈耐酸钢，具有较高的强度和硬度，对氧化性的酸类（一定温度、浓度的硝酸和大部分的有机酸）以及有机酸水溶液都具有良好的耐腐蚀性能，焊接性能差，易产生裂纹，适宜制造在腐蚀介质使用下的塑料模具。透明塑料制品模具等

表 21 - 94 塑料模具钢的选用

塑料类别	塑料名称	生产批量/件			
		< 10 ⁵	10 ⁵ ~ 5 × 10 ⁵	5 × 10 ⁵ ~ 1 × 10 ⁶	> 1 × 10 ⁶
热固性塑料	通用型塑料， 酚醛， 密胺， 聚酯等	45、50、55 钢渗 碳钢渗碳淬火	渗碳合金钢 渗碳淬火 4Cr5MoSiV1 + S	Cr5MoSiV1， Cr12， Cr12MoV	Cr12MoV， Cr12Mo1V1， 7Cr7Mo2V2Si
	增强型 (上述塑料加入纤维或金属粉等强化)	渗碳合金钢 渗碳淬火	渗碳合金钢 渗碳淬火 4Cr5MoSiV1 + S， Cr5Mo1V	Cr5Mo1V， Cr12， Cr12MoV	Cr12MoV， Cr12Mo1V1， 7Cr7Mo2V2Si
热塑性塑料	通用型塑料， 聚乙烯， 聚丙烯， ABS 等	45、55 钢， 渗碳合金钢 渗碳淬火 3Cr3Mo	3Cr2Mo， 3Cr2NiMnMo 渗碳合金钢 渗碳淬火	4Cr5MoSiV1 + S 5NiCrMnMoVCaS， 时效硬化钢， 3Cr2Mo	4Cr5MoSiV1 + S 时效硬化钢， Cr5Mo1V
	工程塑料 (尼龙，聚碳酸酯等)	45、55 钢， 3Cr3Mo， 3Cr2NiMnMo， 渗碳合金钢 渗碳淬火	3Cr3Mo， 3Cr2NiMnMo， 时效硬化钢， 渗碳合金钢 渗碳淬火	4Cr5MoSiV1 + S 5CrNiMnMoVCaS， Cr5Mo1V	Cr5Mo1V， Cr12， Cr12MoV， Cr12Mo1V1， 7Cr7Mo2V2Si
	阻燃塑料 (添加阻燃剂的塑料)	3Cr2Mo + 镀层	3Cr13， Cr14Mo	9Cr18， Cr18MoV	Cr18MoV + 镀层
	聚氯乙烯	3Cr2Mo + 镀层	3Cr13 Cr14Mo	9Cr18， Cr18MoV	Cr18MoV + 镀层
	氟化塑料	Cr14Mo， Cr18MoV	Cr14Mo， Cr18MoV	Cr18MoV	Cr18MoV + 镀层

21.6 不锈钢和耐热钢的化学成分及力学性能

1. 不锈钢和耐热钢的化学成分

表 21-95 奥氏体型不锈钢和耐热钢的化学成分 (GB/T 20878—2007)

统一数字代号	新牌号	旧牌号	化学成分（质量分数）/%										
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他
S35350	12Cr17Mn6Ni5N	1Cr17Mn6Ni5N	0.15	1.00	5.50~7.50	0.050	0.030	3.50~5.50	16.00~18.00	—	—	0.05~0.25	—
S35950	10Cr17Mn9Ni4N		0.12	0.80	8.00~10.50	0.035	0.025	3.50~4.50	16.00~18.00	—	—	0.15~0.25	—
S35450	12Cr18Mn9Ni5N	1Cr18Mn8Ni5N	0.15	1.00	7.50~10.00	0.050	0.030	4.00~6.00	17.00~19.00	—	—	0.05~0.25	—
S35020	20Cr13Mn9Ni4	2Cr13Mn9Ni4	0.15~0.25	0.80	8.00~10.0	0.035	0.025	3.70~5.00	12.00~14.00	—	—	—	—
S35550	20Cr15Mn15Ni2N	2Cr15Mn15Ni2N	0.15~0.25	1.00	14.00~16.00	0.050	0.030	1.50~3.00	14.00~16.00	—	—	0.15~0.30	—
S35650	53Cr21Mn9Ni4N ^①	5Cr21Mn9Ni4N ^①	0.48~0.58	0.35	8.00~10.00	0.040	0.030	3.25~4.50	20.00~22.00	—	—	0.35~0.50	—
S35750	26Cr18Mn12Si2N ^①	3Cr18Mn12Si2N ^①	0.22~0.30	1.40~2.20	10.50~12.50	0.050	0.030	—	17.00~19.00	—	—	0.22~0.33	—
S35850	22Cr20Mn10Ni2Si2N ^①	2Cr20Mn9Ni2Si2N ^①	0.17~0.26	1.80~2.70	8.50~11.00	0.050	0.030	2.00~3.00	18.00~21.00	—	—	0.20~0.30	—

续表

统一数字代号	新牌号	旧牌号	化学成分（质量分数）/%										
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他
S30110	12Cr17Ni7	1Cr17Ni7	0.15	1.00	2.00	0.045	0.030	6.00~8.00	16.00~18.00	—	—	0.10	—
S30103	022Cr17Ni7		0.030	1.00	2.00	0.045	0.030	5.00~8.00	16.00~18.00	—	—	0.20	—
S30153	022Cr17Ni7N		0.030	1.00	2.00	0.045	0.030	5.00~8.00	16.00~18.00	—	—	0.07~0.20	—
S30220	17Cr18Ni9	2Cr18Ni9	0.13~0.21	1.00	2.00	0.035	0.025	8.00~10.50	17.00~19.00	—	—	—	—
S30210	12Cr18Ni9 ^①	1Cr18Ni9 ^①	0.15	1.00	2.00	0.045	0.030	8.00~10.00	17.00~19.00	—	—	0.10	—
S30240	12Cr18Ni9Si3 ^①	1Cr18Ni9Si3 ^①	0.15	2.00~3.00	2.00	0.045	0.030	8.00~10.00	17.00~19.00	—	—	0.10	—
S30317	Y12Cr18Ni9	Y1Cr18Ni9	0.15	1.00	2.00	0.20	≥0.15	8.00~10.00	17.00~19.00	(0.60)	—	—	—
S30327	Y12Cr18Ni9Se	Y1Cr18Ni9Se	0.15	1.00	2.00	0.20	0.060	8.00~10.00	17.00~19.00	—	—	—	Se≥0.15
S30408	06Cr19Ni10 ^①	0Cr18Ni9 ^①	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	8.00~11.00	18.00~20.00	—	—	—	—
S30403	022Cr19Ni10	00Cr19Ni10	0.030	1.00	2.00	0.045	0.030	8.00~12.00	18.00~20.00	—	—	—	—

续表

统一数字代号	新牌号	旧牌号	化学成分（质量分数）/%										
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他
S30409	07Cr19Ni10		0.04 ~ 0.10	1.00	2.00	0.045	0.030	8.00 ~ 11.00	18.00 ~ 20.00	—	—	—	—
S30450	05Cr19Ni10Si2CeN		0.04 ~ 0.06	1.00 ~ 2.00	0.80	0.045	0.030	9.00 ~ 10.00	18.00 ~ 19.00	—	—	0.12 ~ 0.18	Ce0.03 ~ 0.08
S30480	06Cr18Ni9Cu2	0Cr18Ni9Cu2	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	8.00 ~ 10.50	17.00 ~ 19.00	—	1.00 ~ 3.00	—	—
S30488	06Cr18Ni9Cu3	0Cr18Ni9Cu3	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	8.50 ~ 10.50	17.00 ~ 19.00	—	3.00 ~ 4.00	—	—
S30458	06Cr19Ni10N	0Cr19Ni9N	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	8.00 ~ 11.00	18.00 ~ 20.00	—	—	0.10 ~ 0.16	—
S30478	06Cr19Ni9NbN	06Cr19Ni10NbN	0.08	1.00	2.50	0.045	0.030	7.50 ~ 10.50	18.00 ~ 20.00	—	—	0.15 ~ 0.30	Nb0.15
S30453	022Cr19Ni10N	00Cr18Ni10N	0.030	1.00	2.00	0.045	0.030	8.00 ~ 11.00	18.00 ~ 20.00	—	—	0.10 ~ 0.16	—
S30510	10Cr18Ni12	1Cr18Ni12	0.12	1.00	2.00	0.045	0.030	10.50 ~ 13.0	17.00 ~ 19.00	—	—	—	—
S30508	06Cr18Ni12	0Cr18Ni12	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	11.00 ~ 13.50	16.50 ~ 19.00	—	—	—	—
S38108	06Cr16Ni18	0Cr16Ni18	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	17.00 ~ 19.00	15.00 ~ 17.00	—	—	—	—

续表

统一数字代号	新牌号	旧牌号	化学成分（质量分数）/%										
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他
S30808	06Cr20Ni11		0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	10.00 ~ 12.00	19.00 ~ 21.00	—	—	—	—
S30850	22Cr21Ni12N ^①	2Cr21Ni12N ^①	0.15 ~ 0.28	0.75 ~ 1.25	1.00 ~ 1.60	0.040	0.030	10.50 ~ 12.50	20.00 ~ 22.00	—	—	0.15 ~ 0.30	—
S30920	16Cr23Ni13 ^①	2Cr23Ni13 ^①	0.20	1.00	2.00	0.040	0.030	12.00 ~ 15.00	22.00 ~ 24.00	—	—	—	—
S30908	06Cr23Ni13 ^①	0Cr23Ni13 ^①	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	12.00 ~ 15.00	22.00 ~ 24.00	—	—	—	—
S31010	14Cr23Ni18	1Cr23Ni18	0.18	1.00	2.00	0.035	0.025	17.00 ~ 20.00	22.00 ~ 25.00	—	—	—	—
S31020	20Cr25Ni20 ^①	2Cr25Ni20 ^①	0.25	1.50	2.00	0.040	0.030	19.00 ~ 22.00	24.00 ~ 26.00	—	—	—	—
S31008	06Cr25Ni20 ^①	0Cr25Ni20 ^①	0.08	1.50	2.00	0.045	0.030	19.00 ~ 22.00	24.00 ~ 26.00	—	—	—	—
S31053	022Cr25Ni22Mo2N		0.030	0.40	2.00	0.030	0.015	21.00 ~ 23.00	24.00 ~ 26.00	2.00 ~ 3.00	—	0.10 ~ 0.16	—
S31252	015Cr20Ni18Mo6CuN		0.020	0.80	1.00	0.030	0.010	17.50 ~ 18.50	19.50 ~ 20.50	6.00 ~ 6.50	0.50 ~ 1.00	0.18 ~ 0.22	—
S31608	06Cr17Ni12Mo2 ^①	0Cr17Ni12Mo2 ^①	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	10.00 ~ 14.00	16.00 ~ 18.00	2.00 ~ 3.00	—	—	—

续表

统一数字代号	新牌号	旧牌号	化学成分（质量分数）/%										
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他
S31603	022Cr17Ni12Mo2	00Cr17Ni14Mo2	0.030	1.00	2.00	0.045	0.030	10.00~14.00	16.00~18.00	2.00~3.00	—	—	—
S31609	07Cr17Ni12Mo2 ^①	1Cr17Ni12Mo2 ^①	0.04~0.10	1.00	2.00	0.045	0.030	10.00~14.00	16.00~18.00	2.00~3.00	—	—	—
S31668	06Cr17Ni12Mo2Ti ^①	0Cr17Ni12Mo3Ti ^①	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	10.00~14.00	16.00~18.00	2.00~3.00	—	—	Ti≥0.15
S31678	06Cr17Ni12Mo2Nb		0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	10.00~14.00	16.00~18.00	2.00~3.00	—	0.10~0.16	Nb(10C)~1.10
S31658	06Cr17Ni12Mo2N	0Cr17Ni12Mo2N	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	10.00~13.00	16.00~18.00	2.00~3.00	—	0.10~0.16	—
S31653	022Cr17Ni12Mo2N	00Cr17Ni13Mo2N	0.030	1.00	2.00	0.045	0.030	10.00~13.00	16.00~18.00	2.00~3.00	—	0.10~0.16	—
S31688	06Cr18Ni12Mo2Cu2	0Cr18Ni12Mo2Cu2	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	10.00~14.00	17.00~19.00	1.20~2.75	1.00~2.50	—	—
S31683	022Cr18Ni14Mo2Cu2	00Cr18Ni14Mo2Cu2	0.030	1.00	2.00	0.045	0.030	12.00~16.00	17.00~19.00	1.20~2.75	1.00~2.50	—	—
S31693	022Cr18Ni15Mo3N	00Cr18Ni15Mo3N	0.030	1.00	2.00	0.025	0.010	14.00~16.00	17.00~19.00	2.35~4.20	0.50	0.10~0.20	—
S31782	015Cr21Ni26Mo5Cu2		0.020	1.00	2.00	0.045	0.035	23.00~28.00	19.00~23.00	4.00~5.00	1.00~2.00	0.10	—

续表

统一数字代号	新牌号	旧牌号	化学成分（质量分数）/%										
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他
S31708	06Cr19Ni13Mo3	0Cr19Ni13Mo3	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	11.00 ~ 15.00	18.00 ~ 20.00	3.00 ~ 4.00	—	—	—
S31703	022Cr19Ni13Mo3 ^①	00Cr19Ni13Mo3 ^①	0.030	1.00	2.00	0.045	0.030	11.00 ~ 15.00	18.00 ~ 20.00	3.00 ~ 4.00	—	—	—
S31793	022Cr18Ni14Mo3	00Cr18Ni14Mo3	0.030	1.00	2.00	0.025	0.010	13.00 ~ 15.00	17.00 ~ 19.00	2.25 ~ 3.50	0.50	0.10	—
S31794	03Cr18Ni16Mo5	0Cr18Ni16Mo5	0.04	1.00	2.50	0.045	0.030	15.00 ~ 17.00	16.00 ~ 19.00	4.00 ~ 6.00	—	—	—
S31723	022Cr19Ni16Mo5N		0.030	1.00	2.00	0.045	0.030	13.50 ~ 17.50	17.00 ~ 20.00	4.00 ~ 5.00	—	0.10 ~ 0.20	—
S31753	022Cr19Ni13Mo4N		0.030	1.00	2.00	0.045	0.030	11.00 ~ 15.00	18.00 ~ 20.00	3.00 ~ 4.00	—	0.10 ~ 0.22	—
S32168	06Cr18Ni11Ti ^①	0Cr18Ni10Ti ^①	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	9.00 ~ 12.00	17.00 ~ 19.00	—	—	—	Ti (5C) ~ 0.70
S32169	07Cr19Ni11Ti	1Cr18Ni11Ti	0.04 ~ 0.10	0.75	2.00	0.030	0.030	9.00 ~ 13.00	17.00 ~ 20.00	—	—	—	Ti (4C) ~ 0.60
S32590	45Cr14Ni14W2Mo ^①	4Cr14Ni14W2Mo ^①	0.40 ~ 0.50	0.80	0.70	0.040	0.030	13.00 ~ 15.00	13.00 ~ 15.00	0.25 ~ 0.40	—	—	W2.00 ~ 2.75
S32652	015Cr24Ni22Mo8Mn3CuN		0.020	0.50	2.00 ~ 4.00	0.030	0.005	21.00 ~ 23.00	24.00 ~ 25.00	7.00 ~ 8.00	0.30 ~ 0.60	0.45 ~ 0.55	—

续表

统一数字代号	新牌号	旧牌号	化学成分（质量分数）/%										
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他
S32720	24Cr18Ni8W2 ^①	2Cr18Ni8W2 ^①	0.21 ~ 0.28	0.30 ~ 0.80	0.70	0.030	0.025	7.50 ~ 8.50	17.00 ~ 19.00	—	—	—	W2.00 ~ 2.50
S33010	12Cr16Ni35 ^①	1Cr16Ni35 ^①	0.15	1.50	2.00	0.040	0.030	33.00 ~ 37.00	14.00 ~ 17.00	—	—	—	—
S34553	022Cr24Ni17Mo5Mn6NbN		0.030	1.00	5.00 ~ 7.00	0.030	0.010	16.00 ~ 18.00	23.00 ~ 25.00	4.00 ~ 5.00	—	0.40 ~ 0.60	Nb0.10
S34778	06Cr18Ni11Nb ^①	0Cr18Ni11Nb ^①	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	9.00 ~ 12.00	17.00 ~ 19.00	—	—	—	Nb (10C) ~ 1.10
S34779	07Cr18Ni11Nb ^①	1Cr19Ni11Nb ^①	0.04 ~ 0.10	1.00	2.00	0.045	0.030	9.00 ~ 12.00	17.00 ~ 19.00	—	—	—	Nb (8C) ~ 1.10
S38148	06Cr18Ni13Si4 ^{①②}	0Cr18Ni13Si4 ^{①②}	0.08	2.00 ~ 5.00	2.00	0.045	0.030	11.50 ~ 15.00	15.00 ~ 20.00	—	—	—	—
S38240	16Cr20Ni14Si2 ^①	1Cr20Ni14Si2 ^①	0.20	1.50 ~ 2.50	1.50	0.040	0.030	12.00 ~ 15.00	19.00 ~ 22.00	—	—	—	—
S38340	16Cr25Ni20Si2 ^①	1Cr25Ni20Si2 ^①	0.20	1.50 ~ 2.50	1.50	0.040	0.030	18.00 ~ 21.00	24.00 ~ 27.00	—	—	—	—

注：①耐热钢或可做耐热钢使用。
②必要时，可添加本表以外的合金元素。
③所列成分除标明范围或最小值外，其余均为最大值，括号内的数值为允许添加的最大值。

表 21-96 奥氏体-铁素体（双相）型不锈钢的化学成分（GB/T 20878—2007）

统一数字代号	新牌号	旧牌号	化学成分（质量分数）/%										
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他
S21860	14Cr18Ni11Si4AlTi	1Cr18Ni11Si4AlTi	0.10 ~ 0.18	3.40 ~ 4.00	0.80	0.035	0.030	10.00 ~ 12.00	17.50 ~ 19.50	—	—	—	Ti0.40 ~ 0.70 Al0.10 ~ 0.30
S21953	022Cr19Ni5Mo3Si2N	00Cr18Ni5Mo3Si2	0.030	1.30 ~ 2.00	1.00 ~ 2.00	0.035	0.030	4.50 ~ 5.50	18.00 ~ 19.50	2.50 ~ 3.00	—	0.05 ~ 0.12	—
S22160	12Cr21Ni5Ti	1Cr21Ni5Ti	0.09 ~ 0.14	0.80	0.80	0.035	0.030	4.80 ~ 5.80	20.00 ~ 22.00	—	—	—	Ti(5C ~ 0.10) ~ 0.80
S22253	022Cr22Ni5Mo3N		0.030	1.00	2.00	0.030	0.020	4.50 ~ 6.50	21.00 ~ 23.00	2.50 ~ 3.50	—	0.08 ~ 0.20	—
S22053	022Cr23Ni5Mo3N		0.030	1.00	2.00	0.030	0.020	4.50 ~ 6.50	22.00 ~ 23.00	3.00 ~ 3.50	—	0.14 ~ 0.20	—
S23043	022Cr23Ni4MoCuN		0.030	1.00	2.00	0.035	0.030	3.00 ~ 5.50	21.50 ~ 24.50	0.05 ~ 0.60	0.05 ~ 0.60	0.05 ~ 0.20	—
S22553	022Cr25Ni6Mo2N		0.030	1.00	2.00	0.030	0.030	5.50 ~ 6.50	24.00 ~ 26.00	1.20 ~ 2.50	—	0.10 ~ 0.20	—
S22583	022Cr25Ni7Mo3W/CuN		0.030	1.00	0.75	0.030	0.030	5.50 ~ 7.50	24.00 ~ 26.00	2.50 ~ 3.50	0.20 ~ 0.80	0.10 ~ 0.30	W0.10 ~ 0.50

续表

统一数字代号	新牌号	旧牌号	化学成分 (质量分数) /%										
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他
S25554	03Cr25Ni6Mo3Cu2N		0.04	1.00	1.50	0.035	0.030	4.50 ~ 6.50	24.00 ~ 27.00	2.90 ~ 3.90	1.50 ~ 2.50	0.10 ~ 0.25	—
S25073	022Cr25Ni7Mo4N		0.030	0.80	1.20	0.035	0.020	6.00 ~ 8.00	24.00 ~ 26.00	3.00 ~ 5.00	0.50	0.24 ~ 0.32	—
S27603	022Cr25Ni7Mo4WCuN		0.030	1.00	1.00	0.030	0.010	6.00 ~ 8.00	24.00 ~ 26.00	3.00 ~ 4.00	0.50 ~ 1.00	0.20 ~ 0.30	W0.50 ~ 1.00, Cr+3.3Mo+16N≥40

注：表中所列成分除标明范围或最小值外，其余均为最大值。

表 21-97 铁素体型不锈钢和耐热钢的化学成分 (GB/T 20878—2007)

统一数字代号	新牌号	旧牌号	化学成分 (质量分数) /%										
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他
S11348	06Cr13Al ^①	0Cr13Al ^①	0.08	1.00	1.00	0.040	0.030	(0.60)	11.50 ~ 14.50	—	—	—	Al0.10 ~0.30
S11168	06Cr11Ti	0Cr11Ti	0.08	1.00	1.00	0.045	0.030	(0.60)	10.50 ~ 11.70	—	—	—	Ti(6C) ~0.75
S11163	022Cr11Ti ^①		0.030	1.00	1.00	0.040	0.020	(0.60)	10.50 ~ 11.70	—	—	0.030	Ti≥8(C+N) , Ti0.15 ~0.50

续表

统一数字代号	新牌号	旧牌号	化学成分(质量分数)/%										
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他
S11173	022Cr11NbTi ^①		0.030	1.00	1.00	0.040	0.020	(0.60)	10.50 ~ 11.70	—	—	0.030	(Ti + Nb) ; (8C + 8N + 0.08) ~0.75, Ti≥0.05
S11213	022Cr12N ^①		0.030	1.00	1.00	0.040	0.015	0.30 ~ 1.00	10.50 ~ 12.50	—	—	0.030	—
S11203	022Cr12 ^①	00Cr12 ^①	0.030	1.00	1.50	0.040	0.030	(0.60)	11.00 ~ 13.50	—	—	—	—
S11510	10Cr15	1Cr15	0.12	1.00	1.00	0.040	0.030	(0.60)	14.00 ~ 16.00	—	—	—	—
S11710	10Cr17 ^①	1Cr17 ^①	0.12	1.00	1.00	0.040	0.030	(0.60)	16.00 ~ 18.00	—	—	—	—
S11717	Y10Cr17 ^①	Y1Cr17 ^①	0.12	1.00	1.00	0.060	≥0.15	(0.60)	16.00 ~ 18.00	(0.60)	—	—	—
S11863	022Cr18Ti	00Cr17	0.030	0.75	1.25	0.040	0.030	(0.60)	16.00 ~ 19.00	—	—	—	Ti 或 Nb0.10 ~ 1.00
S11790	10Cr17Mo	1Cr17Mo	0.12	1.00	1.00	0.040	0.030	(0.60)	16.00 ~ 18.00	0.75 ~ 1.25	—	—	—
S11770	10Cr17MoNb		0.12	1.00	1.00	0.040	0.030	—	16.00 ~ 18.00	0.75 ~ 1.25	—	—	Nb(5C) ~0.80

续表

统一数字代号	新牌号	旧牌号	化学成分(质量分数)/%										
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他
S11862	019Cr18MoTi		0.025	1.00	1.00	0.040	0.030	(0.60)	16.00~19.00	0.75~1.50	—	0.025	Ti,Nb,Zr 或其他组合: (8C+8N)~0.80
S11873	022Cr18NbTi		0.030	1.00	1.00	0.040	0.015	(0.60)	7.50~18.50	—	—	—	Ti0.10~0.60, Nb≥(0.30+3C)
S11972	019Cr19Mo2NbTi	00Cr18Mo2	0.025	1.00	1.00	0.040	0.030	1.00	17.50~19.50	1.75~2.50	—	0.035	(Ti+Nb); (0.20+4C+4N) ~0.80
S12550	16Cr25N ^①	2Cr25N ^①	0.20	1.00	1.50	0.040	0.030	(0.60)	23.00~27.00	—	(0.30)	0.25	—
S12791	008Cr27Mo ^②	00Cr27Mo ^②	0.010	0.40	0.40	0.030	0.020	—	25.00~27.50	0.75~1.50	—	0.015	—
S13091	008Cr30Mo2 ^②	00Cr30Mo2 ^②	0.010	0.40	0.40	0.030	0.020	—	28.50~32.00	1.50~2.50	—	0.015	—

注：表中所列成分除标明范围或最小值外，其余均为最大值，括号内的数值为允许添加的最大值。

①耐热钢或可做耐热钢使用。

②允许含有小于或等于0.50%的Ni、小于或等于0.20%的Cu，但 $w\text{ (Ni+Cu)}\leq 0.50\%$ ；根据需要，可添加本表以外的合金元素。

表 21-97 马氏体型不锈钢和耐热钢的化学成分

统一数字代号	新牌号	旧牌号	化学成分（质量分数）/%										
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他
S40310	12Cr12 ^①	1Cr12 ^①	0.15	0.50	1.00	0.040	0.030	(0.60)	11.50 ~ 13.50	—	—	—	—
S41008	06Cr13	0Cr13	0.08	1.00	1.00	0.040	0.030	(0.60)	11.50 ~ 13.50	—	—	—	—
S41010	12Cr13 ^①	1Cr13 ^①	0.15	1.00	1.00	0.040	0.030	(0.60)	11.50 ~ 13.50	—	—	—	—
S41595	04Cr13Ni5Mo		0.05	0.60	0.50 ~ 1.00	0.030	0.030	3.50 ~ 5.50	11.50 ~ 14.00	0.50 ~ 1.00	—	—	—
S41617	Y12Cr13	Y1Cr13	0.15	1.00	1.25	0.060	≥0.15	(0.60)	12.00 ~ 14.00	(0.60)	—	—	—
S42020	20Cr13 ^①	2Cr13 ^①	0.16 ~ 0.25	1.00	1.00	0.040	0.030	(0.60)	12.00 ~ 14.00	—	—	—	—
S42030	30Cr13	3Cr13	0.26 ~ 0.35	1.00	1.00	0.040	0.030	(0.60)	12.00 ~ 14.00	—	—	—	—
S42037	Y30Cr13	Y3Cr13	0.26 ~ 0.35	1.00	1.25	0.060	≥0.15	(0.60)	12.00 ~ 14.00	(0.60)	—	—	—
S42040	40Cr13	4Cr13	0.36 ~ 0.45	0.60	0.80	0.040	0.030	(0.60)	12.00 ~ 14.00	—	—	—	—
S41427	Y25Cr13Ni2	Y2Cr13Ni2	0.20 ~ 0.30	0.50	0.80 ~ 1.20	0.08 ~ 0.12	0.15 ~ 0.25	1.50 ~ 2.00	12.00 ~ 14.00	(0.60)	—	—	—

续表

统一数字代号	新牌号	旧牌号	化学成分（质量分数）/%										
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他
S43110	14Cr17Ni2 ^①	1Cr17Ni2 ^①	0.11 ~ 0.17	0.80	0.80	0.040	0.030	1.50 ~ 2.50	16.00 ~ 18.00	—	—	—	
S43120	17Cr16Ni2 ^①		0.12 ~ 0.22	1.00	1.50	0.040	0.030	1.50 ~ 2.50	15.00 ~ 17.00	—	—	—	
S44070	68Cr17	7Cr17	0.60 ~ 0.75	1.00	1.00	0.040	0.030	(0.60)	16.00 ~ 18.00	(0.75)	—	—	
S44080	85Cr17	8Cr17	0.75 ~ 0.95	1.00	1.00	0.040	0.030	(0.60)	16.00 ~ 18.00	(0.75)	—	—	
S44096	108Cr17	11Cr17	0.95 ~ 1.20	1.00	1.00	0.040	0.030	(0.60)	16.00 ~ 18.00	(0.75)	—	—	
S44097	Y108Cr17	Y11Cr17	0.95 ~ 1.20	1.00	1.25	0.060	≥0.15	(0.60)	16.00 ~ 18.00	(0.75)	—	—	
S44090	95Cr18	9Cr18	0.90 ~ 1.00	0.80	0.80	0.040	0.030	(0.60)	17.00 ~ 19.00	—	—	—	
S45110	12Cr5Mo ^①	1Cr5Mo ^①	0.15	0.50	0.60	0.040	0.030	(0.60)	4.00 ~ 6.00	0.40 ~ 0.60	—	—	
S45610	12Cr12Mo ^①	1Cr12Mo ^①	0.10 ~ 0.15	0.50	0.30 ~ 0.50	0.040	0.030	0.30 ~ 0.60	11.50 ~ 13.00	0.30 ~ 0.60	(0.30)	—	
S45710	13Cr13Mo ^①	1Cr13Mo ^①	0.08 ~ 0.18	0.60	1.00	0.040	0.030	(0.60)	11.50 ~ 14.00	0.30 ~ 0.60	(0.30)	—	

续表

统一数字代号	新牌号	旧牌号	化学成分（质量分数）/%										
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他
S45830	32Cr13Mo	3Cr13Mo	0.28 ~ 0.35	0.80	1.00	0.040	0.030	(0.60)	12.00 ~ 14.00	0.50 ~ 1.00	—	—	—
S45990	102Cr17Mo	9Cr18Mo	0.95 ~ 1.10	0.80	0.80	0.040	0.030	(0.60)	16.00 ~ 18.00	0.40 ~ 0.70	—	—	—
S46990	90Cr18MoV	9Cr18MoV	0.85 ~ 0.95	0.80	0.80	0.040	0.030	(0.60)	17.00 ~ 19.00	1.00 ~ 1.30	—	—	V0.07 ~ 0.12
S46010	14Cr11MoV ^①	1Cr11MoV ^①	0.11 ~ 0.18	0.50	0.60	0.035	0.030	0.60	10.00 ~ 11.50	0.50 ~ 0.70	—	—	V0.25 ~ 0.40
S46110	158Cr12MoV ^①	1Cr12MoV ^①	1.45 ~ 1.70	0.40	0.35	0.030	0.025	—	11.00 ~ 12.50	0.40 ~ 0.60	—	—	V0.15 ~ 0.30
S46020	21Cr12MoV ^①	2Cr12MoV ^①	0.18 ~ 0.24	0.10 ~ 0.50	0.30 ~ 0.80	0.030	0.025	0.30 ~ 0.60	11.00 ~ 12.50	0.80 ~ 1.20	0.30	—	V0.25 ~ 0.35
S46250	18Cr11MoVNbN ^①	2Cr11MoVNbN ^①	0.15 ~ 0.20	0.50	0.50 ~ 1.00	0.035	0.030	(0.60)	10.00 ~ 13.00	0.30 ~ 0.90	—	0.05 ~ 0.10	V0.10 ~ 0.40, Nb0.20 ~ 0.60
S47010	15Cr12WMoV ^①	1Cr12WMoV ^①	0.12 ~ 0.18	0.50	0.50 ~ 0.90	0.035	0.030	0.40 ~ 0.80	11.00 ~ 13.00	0.50 ~ 0.70	—	—	W0.70 ~ 1.10, V0.15 ~ 0.30
S47220	22Cr12NiWMoV ^①	2Cr12NiWMoV ^①	0.20 ~ 0.25	0.50	0.50 ~ 1.00	0.040	0.030	0.50 ~ 1.00	11.00 ~ 13.00	0.75 ~ 1.25	—	—	W0.75 ~ 1.25, V0.20 ~ 0.40
S47310	13Cr11Ni2W2MoV ^①	1Cr11Ni2W2MoV ^①	0.10 ~ 0.16	0.60	0.60	0.035	0.030	1.40 ~ 1.80	10.50 ~ 12.00	0.35 ~ 0.50	—	—	W1.50 ~ 2.00, V0.18 ~ 0.30

续表

统一数字代号	新牌号	旧牌号	化学成分（质量分数）/%										
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他
S47410	14Cr12Ni2WMoVNB ^①	1Cr12Ni2WMoVNB ^①	0.11 ~ 0.17	0.60	0.60	0.030	0.025	1.80 ~ 2.20	11.00 ~ 12.00	0.80 ~ 1.20	—	—	W0.70 ~ 1.00, V0.20 ~ 0.30, Nb0.15 ~ 0.30
S47250	10Cr12Ni3Mo2VN		0.08 ~ 0.13	0.40	0.50 ~ 0.90	0.030	0.025	2.00 ~ 3.00	11.00 ~ 12.50	1.50 ~ 2.00	—	0.02 ~ 0.04	V0.25 ~ 0.40
S47450	18Cr11NiMoNBVN ^①	2Cr11NiMoNBVN ^①	0.15 ~ 0.20	0.50	0.50 ~ 0.80	0.020	0.015	0.30 ~ 0.60	10.00 ~ 12.00	0.60 ~ 0.90	0.10	0.04 ~ 0.09	V0.20 ~ 0.30, Al0.30, Nb0.20 ~ 0.60
S47710	13Cr14Ni3W2VB ^①	1Cr14Ni3W2VB ^①	0.10 ~ 0.16	0.60	0.60	0.030	0.030	2.80 ~ 3.40	13.00 ~ 15.00	—	—	—	W1.60 ~ 2.20, Ti0.05, B0.004 V0.18 ~ 0.28
S48040	42Cr9Si2	4Cr9Si2	0.35 ~ 0.50	2.00 ~ 3.00	0.70	0.035	0.030	0.60	8.00 ~ 10.00	—	—	—	—
S48045	45Cr9Si3		0.40 ~ 0.50	3.00 ~ 3.50	0.60	0.030	0.030	0.60	7.50 ~ 9.50	—	—	—	—
S48140	40Cr10Si2Mo ^①	4Cr10Si2Mo ^①	0.35 ~ 0.45	1.90 ~ 2.60	0.70	0.035	0.030	0.60	9.00 ~ 10.50	0.70 ~ 0.90	—	—	—
S48380	80Cr20Si2Ni ^①	8Cr20Si2Ni ^①	0.75 ~ 0.85	1.75 ~ 2.25	0.20 ~ 0.60	0.030	0.030	1.15 ~ 1.65	19.00 ~ 20.50	—	—	—	—

注：表中所列成分除标明范围或最小值外，其余均为最大值，括号内的数值为允许添加的最大值。

①表示耐热钢或可做耐热钢使用。

表 21-99 沉淀硬化型不锈钢和耐热钢的化学成分

统一数字代号	新牌号	旧牌号	化学成分（质量分数）/%										
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他
S51380	04Cr13Ni8Mo2Al		0.05	0.10	0.20	0.010	0.008	7.50~8.50	12.30~13.20	2.00~3.00	—	0.01	Al0.90~1.35
S51290	022Cr12Ni9Cu2NbTi ^①		0.030	0.50	0.50	0.040	0.030	7.50~9.50	11.0~12.50	0.50	1.50~2.50	—	Ti0.80~1.40, Nb0.10~0.50
S51550	05Cr15Ni5Cu4Nb		0.07	1.00	1.00	0.040	0.030	3.50~5.50	14.0~15.50	—	2.50~4.50	—	Nb0.15~0.45
S51740	05Cr17Ni4Cu4Nb ^①	0Cr17Ni4Cu4Nb ^①	0.07	1.00	1.00	0.040	0.030	3.00~5.00	15.0~17.0	—	3.00~5.00	—	Nb0.15~0.45
S51770	07Cr17Ni7Al ^①	0Cr17Ni7Al ^①	0.09	1.00	1.00	0.040	0.030	6.50~7.75	16.0~18.0	—	—	—	Al0.75~1.50
S51570	07Cr15Ni7Mo2Al ^①	0Cr15Ni7Mo2Al ^①	0.09	1.00	1.00	0.040	0.030	6.50~7.75	14.0~16.0	2.00~3.00	—	—	Al0.75~1.50
S51240	07Cr12Ni4Mn5Mo3Al	0Cr12Ni4Mn5Mo3Al	0.09	0.80	4.40~5.30	0.030	0.025	4.00~5.00	11.0~12.0	2.70~3.30	—	—	Al0.50~1.00
S51750	09Cr17Ni5Mo3N		0.07~0.11	0.50	0.50~1.25	0.040	0.030	4.00~5.00	16.0~17.0	2.50~3.20	—	0.07~0.13	—
S51778	06Cr17Ni7AlTi ^①		0.08	1.00	1.00	0.040	0.030	6.00~7.50	16.0~17.0	—	—	—	Al0.40, Ti0.40~1.20
S51525	06Cr15Ni25Ti3MoAlVB ^①	0Cr15Ni25Ti3MoAlVB ^①	0.08	1.00	2.00	0.040	0.030	24.00~27.00	13.50~16.00	1.00~1.50	—	—	Al0.35, Ti1.90~2.35, B0.001~0.010, V0.10~0.50

注：表中所列成分除标明范围或最小值外，其余均为最大值。
①表示可做耐热钢使用。

2. 不锈钢与耐热钢的特性和应用

表 21 – 100 不锈钢的特性和应用

牌号	特性和应用
奥氏体型不锈钢	
1Cr17Mn6Ni5N	节镍钢种，代替牌号 1Cr17Ni7，冷加工后具有磁性。铁道车辆用
1Cr18Mn3Ni5N	节镍钢种，代替牌号 1Cr18Ni9
1Cr18Mn10Ni5Mo3N	对尿素有良好的耐腐蚀性。可制造尿素腐蚀的设备
1Cr17Ni7	经冷加工有高的强度。铁道车辆、传送带螺栓螺母用
1Cr18Ni9	经冷加工有高的强度，但断后伸长率比 1Cr17Ni7 稍差。建筑用装饰部件用
Y1Cr18Ni9	提高切削性，耐烧蚀性。最适用于自动车床、螺栓螺母
Y1Cr18Ni9Se	提高切削性，耐烧蚀性。最适用于自动车床、铆钉、螺钉
0Cr18Ni9	作为不锈钢耐热钢，使用最广泛，如食品用设备、一般化工设备、原子能工业用设备
00Cr19Ni10	为比 0Cr19Ni9 碳含量更低的钢，耐晶间腐蚀性优越。用于焊接后不进行热处理部件
0Cr19Ni9N	在 0Cr19Ni9 钢中加 N，强度提高，塑性不降低，使材料的厚度减小。用于结构用高强度部件
0Cr19Ni10NbN	在 0Cr19Ni9 钢中加 N 和 Nb，具有与 0Cr19Ni9 相同的特性和用途
00Cr18Ni10N	在 00Cr19Ni10 钢中添加 N，具有以上牌号同样特性，用途与 0Cr19Ni9 钢相同，但耐晶间腐蚀性更好
1Cr18Ni12	与 0Cr19Ni9 相比，加工硬化性低。施压加工，特殊拉拔、冷镦用
0Cr23Ni13	耐腐蚀性、耐热性均比 0Cr19Ni9 钢好
0Cr25Ni20	抗氧化性比 0Cr23Ni13 钢好，多作为耐热钢使用
0Cr17Ni12Mo2	在海水和其他各种介质中，耐腐蚀性比 0Cr19Ni9 钢好，主要作为耐点蚀材料
1Cr18Ni12Mo2Ti	用于抵抗硫酸、磷酸、蚁酸、乙酸的设备，有良好的耐晶间腐蚀性
0Cr18Ni12Mo2Ti	用于抵抗硫酸、磷酸、蚁酸、乙酸的设备，有良好的耐晶间腐蚀性
00Cr17Ni14Mo2	为 0Cr17Ni12Mo2 的超低碳钢，比 0Cr17Ni12Mo2 钢的耐晶间腐蚀性好
0Cr17Ni12Mo2N	在 0Cr17Ni12Mo2 钢中加入 N，提高强度，不降低塑性，使材料的厚度减小。用作耐腐蚀性较好的强度较高的部件
00Cr17Ni13Mo2N	在 00Cr17Ni14Mo2 钢中加入 N，具有以上牌号同样特性，用途与 0Cr17Ni12Mo2N 钢相同，但耐晶间腐蚀性更好

续表

牌号	特性和应用
奥氏体型不锈钢	
0Cr18Ni12Mo2Cu2	耐腐蚀性、耐点腐蚀性比 0Cr17Ni12Mo2 钢好，用于耐硫酸材料
00Cr18Ni14Mo2Cu2	为 0Cr18Ni12Mo2Cu2 的超低碳钢，比 0Cr18Ni12Mo2Cu2 钢的耐晶间腐蚀性好
0Cr19Ni13Mo3	耐点腐蚀性比 0Cr17Ni12Mo2 钢好，作为染色设备材料等
00Cr19Ni13Mo3	为 0Cr19Ni13Mo3 的超低碳钢，比 0Cr19Ni13Mo3 钢的耐晶间腐蚀性好
1Cr18Ni12Mo3Ti	用于抵抗硫酸、磷酸、蚁酸、乙酸的设备，有良好的耐晶间腐蚀性
0Cr18Ni12Mo3Ti	用于抵抗硫酸、磷酸、蚁酸、乙酸的设备，有良好的耐晶间腐蚀性
0Cr18Ni16Mo5	用于吸取含氯离子溶液的热交换器、醋酸设备、磷酸设备、漂白装置等，在 00Cr17Ni14Mo2 和 00Cr19Ni13Mo3 钢不能适用的环境中使用
1Cr18Ni9Ti	用于焊芯、抗磁仪表、医疗器械、耐酸容器及设备衬里输送管道等设备和零件
0Cr18Ni10Ti	添加 Ti，提高耐晶间腐蚀性，不推荐做装饰部件
0Cr18Ni11Nb	含 Nb，提高耐晶间腐蚀性
0Cr18Ni9Cu3	在 0Cr19Ni9 钢中加入 Cu，提高了冷加工性，冷镦用
0Cr18Ni13Si4	在 0Cr19Ni9 钢中增加 Ni，添加 Si，增加耐应力腐蚀断裂性，用于含氯离子环境
奥氏体 - 铁素体型不锈钢	
0Cr26Ni5Mo2	具有双相组织，抗氧化性，耐点腐蚀性好，具有高的强度，用于耐海水腐蚀等
1Cr18Ni11Si4AlTi	用于制作抗高温浓硝酸介质的零件和设备
00Cr18Ni5Mo3Si2	具有铁素体 - 奥氏体型双相组织，耐应力腐蚀破裂性好，耐点蚀性能与 00Cr17Ni13Mo2 钢相当，具有较高的强度，适于含氯离子的环境，用于炼油、化肥、造纸、石油、化工等工业热交换器和冷凝器等
铁素体型不锈钢	
0Cr13Al	从高温下冷却不产生显著硬化，用作汽轮机材料、淬火用部件复合钢材

续表

牌号	特性和应用
铁素体型不锈钢	
00Cr12	比 0Cr13 钢含碳量低，焊接部位弯曲性能、加工性能、耐高温氧化性能好，用于汽车排气处理装置、锅炉燃烧室、喷嘴
1Cr17	耐腐蚀性良好的通用钢种，用于建筑内装饰、燃烧器部件、家庭用具、家用电器部件
Y1Cr17	比 1Cr17 钢提高切削性能，用于自行车床、螺栓、螺母等
1Cr17Mo	为 1Cr17 钢的改良钢种，比 1Cr17 钢抗盐溶液性强，作为汽车外装材料使用
00Cr30Mo2	高 Cr－Mo 系，C、N 降至极低，耐腐蚀性很好，用于与乙酸、乳酸等有机酸有关的设备，还用于制造苛性碱设备。耐卤离子应力腐蚀破裂，耐点腐蚀
00Cr27Mo	性能、用途、耐腐蚀性和软磁性与 00Cr30Mo2 钢类似
1Cr12	良好的不锈钢耐热钢，用于汽轮机叶片及高应力部件
1Cr13	具有良好的耐腐蚀性、机械加工性，一般用于刀具
0Cr13	用于较高韧性及受冲击负荷的零件，如汽轮机子叶片、结构件、不锈钢设备、螺栓、螺母等
Y1Cr13	不锈钢中切削性能最好的钢种，用于自行车床
1Cr13Mo	为比 1Cr13 钢耐腐蚀性高的高强度钢种，用于汽轮机叶片、高温部件
2Cr13	淬火状态下硬度较高，耐腐蚀性良好，用作汽轮机叶片和一般刀具等
马氏体型不锈钢	
3Cr13	比 2Cr13 钢淬火后硬度高，用于刀具、喷嘴、阀座、阀门等
Y3Cr13	为改善 3Cr13 钢切削性能的钢种
3Cr13Mo	做较高硬度及高耐磨性的热油泵轴、阀片、阀门轴承、医疗器械、弹簧等零件
4Cr13	做较高硬度及高耐磨性的热油泵轴、阀片、阀门轴承、医疗器械、弹簧等零件
1Cr17Ni2	用于具有较高强度的耐硝酸及有机酸腐蚀的零件、容器和设备
7Cr17	硬化状态下坚硬，但比 8Cr17、11Cr17 钢韧性高，做刀具、阀门
8Cr17	硬化状态下比 7Cr17 硬，而比 11Cr17 钢韧性高，做刀具、阀门
9Cr18	做不锈钢刀具、剪切刀具、手术刀片、高耐磨设备零件等
Y11Cr17	比 11Cr17 钢提高了切削性，用于自行车床

续表

牌号	特性和应用
11Cr17	在所有不锈钢、耐热钢中硬度最高，做喷嘴、轴承
9Cr18Mo	为轴承套圈及滚动体用的高碳铬不锈钢
9Cr18MoV	做不锈钢刀具、剪切工具、手术刀、高耐磨设备零件等
0Cr17Ni4Cu4Nb	添加铜的沉淀硬化型钢种，用于轴类、汽轮机部件
0Cr17Ni7Al	添加铜的沉淀硬化型钢种，用于弹簧、垫、计量器等部件
0Cr15Ni7Mo2Al	用于有一定耐腐蚀要求的高强度容器、零件及结构件

表 21 – 101 耐热钢的特性和应用

牌号	特性和应用
5Cr21Mn9Ni4N	做以要求高温强度为主的汽油及柴油机用排气阀
2Cr21Ni12N	做以抗氧化为主的汽油及柴油机用排气阀
2Cr23Ni13	承受 980℃ 以下反复加热的抗氧化钢，用于加热炉部件、重油燃烧器
2Cr25Ni20	承受 1035℃ 以下反复加热的抗氧化钢，用于炉用部件、喷嘴、燃烧室
1Cr16Ni35	抗渗碳、抗氮化性好的钢种，可承受 1035℃ 以下反复加热，做炉用钢材、石油裂解装置材料
0Cr15Ni25Ti2MoAlVB	做耐 700℃ 高温的汽轮机转子，螺栓、叶片、轴
0Cr18Ni9	通用耐氧化钢，可承受 870℃ 以下反复加热
0Cr23Ni13	比 0Cr18Ni9 钢耐氧化性好，可承受 980℃ 以下反复加热，做炉用材料
0Cr25Ni20	比 0Cr23Ni13 钢抗氧化性好，可承受 1035℃ 加热，做炉用材料、汽车净化装置用材料
0Cr17Ni14W2Mo2	高温下具有优良的蠕变强度，用于热交换用部件、高温耐腐蚀螺栓
4Cr14Ni14W2Mo	有较高的热强性，用于内燃机重负荷排气阀
3Cr18Mn12Si2N	有较高的高温强度和一定的抗氧化性，并且有较好的抗硫及抗增碳性，用于吊挂支架，渗碳炉构件，加热炉传送带、料盘、炉爪
2Cr20Mn9Ni2N	特性和用途同 3Cr18Mn12Si2N 钢，可用于盐浴坩埚和加热炉管道等
0Cr19Ni13Mo3	高温下具有良好的蠕变强度，用于热交换用部件
1Cr18Ni9Ti	有良好的耐热性及抗腐蚀性，用于加热炉管、燃烧室筒体、退火炉罩

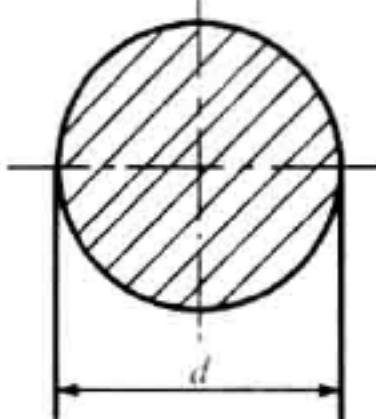
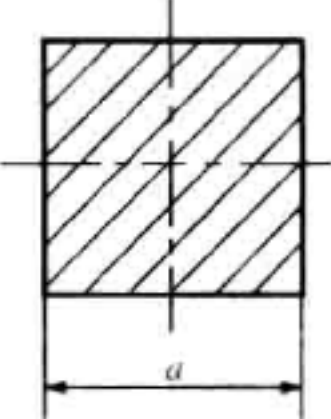
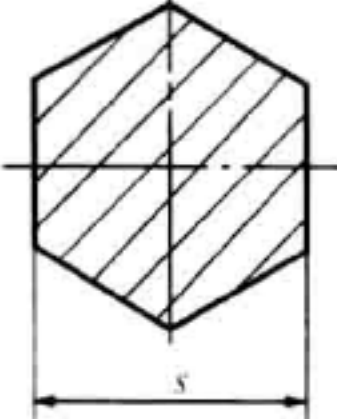
续表	
牌号	特性和应用
0Cr18Ni10Ti	用于在 400 ~ 900℃ 腐蚀条件下使用的部件、高温用焊接结构部件
0Cr18Ni11Nb	用于在 400 ~ 900℃ 腐蚀条件下使用的部件、高温用焊接结构部件
0Cr18Ni13Si4	具有与 0Cr25Ni20 钢相当的抗氧化性, 用于汽车排气净化装置
1Cr20Ni14Si2 1Cr25Ni20Si2	具有较高的高温强度及抗氧化性, 对含硫气氛较敏感, 在 600 ~ 800℃ 有析出相的脆化倾向, 适于制作承受应力的各种炉用构件
2Cr25N	耐高温腐蚀性强, 1082℃ 以下不产生易剥落的氧化皮, 用于燃烧室
0Cr13Al	冷却硬化小, 用于燃气轮机叶片、退火箱、淬火台架
00Cr12	耐高温氧化, 用于要求焊接的部件及汽车排气阀净化装置、锅炉燃烧室、喷嘴
1Cr17	做 900℃ 以下耐氧化部件、散热器、炉用部件、喷嘴
1Cr5Mo	能抗石油裂化过程中产生的腐蚀。用于再热蒸气管、石油裂解管、锅炉吊架、汽轮机气缸衬套、泵的零件、阀、活塞杆、高压加氢设备部件、紧固件
4Cr9Si2	有较高的热强性, 用于内燃机进气阀、轻负荷发动机的排气阀
4Cr10Si2Mo	有较高的热强性, 用于内燃机进气阀、轻负荷发动机的排气阀
8Cr20Si2Ni	用于以耐磨性为主的吸气阀、排气阀、阀座
1Cr11MoV	有较高的热强性、良好的减振性及组织稳定性, 用于蜗轮机叶片机导向叶片
1Cr12Mo	用于汽轮机叶片
2Cr12MoVNbN	用于汽轮机叶片、盘、叶轮轴、螺栓
1Cr12WMoV	有较高的热强性、良好的减振性及组织稳定性, 用于蜗轮机叶片、紧固件、转子及轮盘
1Cr13	做高温结构部件, 如汽轮机叶片、叶轮、螺栓
1Cr13Mo	做 800℃ 以下、高温高压蒸气用机械部件
2Cr13	淬火状态下硬度高, 耐腐蚀性良好, 用于汽轮机叶片
1Cr17Ni2	做具有较高程度的耐硝酸及机酸腐蚀的零件、容器和设备
1Cr11Ni2W2MoV	具有良好韧性和抗氧化性能, 在淡水和湿空气中有较好的耐腐蚀性
0Cr17Ni4Cu4Nb	做燃起透平压缩机叶片、燃气轮发动机绝缘材料
0Cr17Ni7Al	做高温弹簧、膜片、固定器、波纹管

第 22 章 钢铁型材的尺寸和理论质量

22.1 型钢

1. 冷拉圆钢、方钢、六角钢

表 22-1 冷拉圆钢、方钢、六角钢的尺寸及理论质量（GB/T 905—1994）

<div><div></div><div></div><div></div></div> <div>d—直径；a—边长；s—对边距离</div> <div>计算公式：冷拉圆钢 $W=0.00617d^2$，冷拉方钢 $W=0.00785a^2$，冷拉六角钢 $W=0.0068s^2$</div>						
尺寸 d 或 a 或 s/mm	圆钢		方钢		六角钢	
	截面面积/ mm^2	理论质量/ (kg/m)	截面面积/ mm^2	理论质量/ (kg/m)	截面面积/ mm^2	理论质量/ (kg/m)
3.0	7.069	0.056	9.000	0.0706	7.794	0.0612
3.2	8.04	0.063	10.24	0.080	8.87	0.070
3.5	9.62	0.076	12.25	0.096	10.61	0.083
4.0	12.57	0.099	16.00	0.126	13.86	0.109
4.5	15.91	0.125	20.25	0.159	17.54	0.138
5.0	19.64	0.154	25.00	0.196	21.65	0.170
5.5	23.76	0.187	30.25	0.237	26.20	0.206
6.0	28.28	0.222	36.00	0.283	31.18	0.245
6.3	31.17	0.245	39.69	0.312	34.37	0.270
7.0	38.49	0.302	49.00	0.385	42.43	0.333
7.5	44.18	0.347	56.25	0.442	—	—
8.0	50.27	0.395	64.00	0.502	55.42	0.435

续表

尺寸 d 或 a 或 s/mm	圆钢		方钢		六角钢	
	截面面积/ mm^2	理论质量/ (kg/m)	截面面积/ mm^2	理论质量/ (kg/m)	截面面积/ mm^2	理论质量/ (kg/m)
8.5	56.75	0.445	72.25	0.567	—	—
9.0	63.62	0.499	81.00	0.636	70.15	0.551
9.5	70.89	0.556	90.25	0.708	—	—
10.0	78.54	0.617	100.0	0.785	86.60	0.680
10.5	86.60	0.680	110.3	0.865	—	—
11.0	95.04	0.746	121.0	0.950	104.8	0.823
11.5	103.9	0.815	132.3	1.04	—	—
12.0	113.1	0.888	144.0	1.13	124.7	0.979
13.0	132.7	1.04	169.0	1.33	146.4	1.15
14.0	153.9	1.21	196.0	1.54	169.7	1.33
15.0	176.7	1.39	225.0	1.77	194.9	1.53
16.0	201.1	1.58	256.0	2.01	221.7	1.74
17.0	227.0	1.78	289.0	2.27	250.3	1.96
18.0	254.5	2.00	324.0	2.54	280.6	2.20
19.0	283.5	2.23	361.0	2.83	312.6	2.45
20.0	314.2	2.47	400.0	3.14	346.4	2.72
21.0	346.4	2.72	441.0	3.46	381.9	3.00
22.0	380.2	2.98	484.0	3.80	419.1	3.29
24.0	452.4	3.55	576.0	4.52	498.8	3.92
25.0	490.9	3.85	625.0	4.91	541.3	4.25
26.0	531.0	4.17	676.0	5.31	585.4	4.60
28.0	615.8	4.83	784.0	6.15	678.9	5.33
30.0	706.9	5.55	900.0	7.07	779.4	6.12
32.0	804.3	6.31	1024	8.04	886.8	6.96
34.0	908.0	7.13	1156	9.07	1001	7.86
35.0	962.2	7.55	1225	9.62	—	—
36.0	—	—	—	—	1122	8.81
38.0	1134	8.90	1444	11.3	1251	9.82
40.0	1257	9.87	1600	12.6	1386	10.9
42.0	1386	10.9	1764	13.8	1528	12.0
45.0	1591	12.5	2025	15.9	1754	13.8

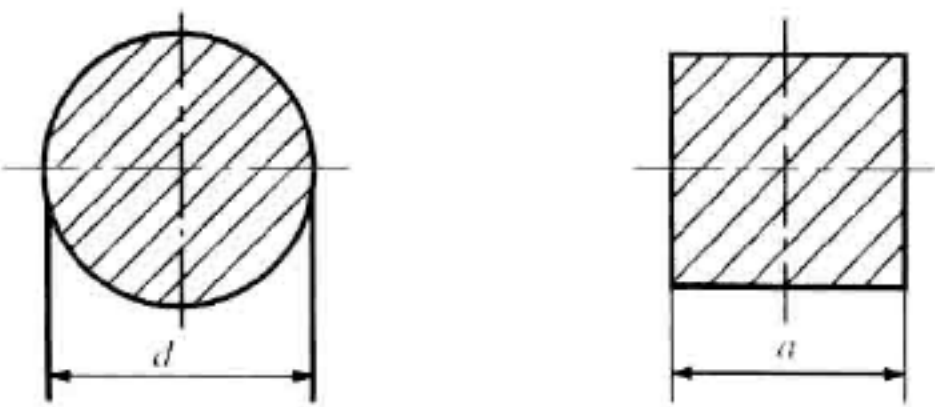
续表

尺寸 d 或 a 或 s/mm	圆钢		方钢		六角钢	
	截面面积/ mm^2	理论质量/ (kg/m)	截面面积/ mm^2	理论质量/ (kg/m)	截面面积/ mm^2	理论质量/ (kg/m)
48.0	1810	14.2	2304	18.1	1995	15.7
50.0	1964	15.4	2500	19.6	2165	17.0
52.0	2124	16.7	2704	21.2	2342	18.4
55.0	—	—	—	—	2620	20.6
56.0	2463	19.3	3136	24.6	—	—
60.0	2828	22.2	3600	28.3	3118	24.5
63.0	3117	24.5	3969	31.2	—	—
65.0	—	—	—	—	3654	28.7
67.0	3526	27.7	4489	35.2	—	—
70.0	3848	30.2	4900	38.5	4244	33.3
75.0	4418	34.7	5625	44.2	4871	38.2
80.0	5027	39.5	6400	50.2	5543	43.5

注：表中钢的理论质量是按密度 $7.85\text{g}/\text{cm}^3$ 计算的。对高合金钢，计算理论质量时应采用相应牌号的密度。

2. 热轧圆钢和方钢

表 22-2 热轧圆钢和方钢的尺寸及理论质量（GB/T 702—2008）



D —直径； a —边长

计算公式：圆钢 $W=0.00617d^2$ ，方钢 $W=0.00785a^2$

圆钢公称直径 d 或 方钢公称边长 a/mm	圆钢		方钢	
	截面面积/ cm^2	理论质量/ (kg/m)	截面面积/ cm^2	理论质量/ (kg/m)
5.5	0.237	0.186	0.30	0.237
6	0.283	0.222	0.36	0.283
6.5	0.332	0.260	0.42	0.332
7	0.385	0.302	0.49	0.385

续表

圆钢公称直径 d 或 方钢公称边长 a/mm	圆钢		方钢	
	截面面积/ cm^2	理论质量/ (kg/m)	截面面积/ cm^2	理论质量/ (kg/m)
8	0.503	0.395	0.64	0.502
9	0.636	0.499	0.81	0.636
10	0.785	0.617	1.00	0.785
11	0.950	0.746	1.2	0.950
12	1.131	0.888	1.4	1.13
13	1.327	1.04	1.7	1.33
14	1.539	1.21	2.0	1.54
15	1.767	1.39	2.3	1.77
16	2.011	1.58	2.6	2.01
17	2.27	1.78	2.9	2.27
18	2.545	2.00	3.2	2.54
19	2.835	2.23	3.6	2.83
20	3.142	2.47	4.0	3.14
21	3.464	2.72	4.4	3.46
22	3.801	2.98	4.8	3.80
23	4.155	3.26	5.3	4.15
24	4.524	3.55	5.8	4.52
25	4.909	3.85	6.3	4.91
26	5.309	4.17	6.8	5.31
27	5.726	4.49	7.3	5.72
28	6.158	4.83	7.8	6.15
29	6.605	5.19	8.4	6.60
30	7.069	5.55	9.0	7.07
31	7.548	5.92	9.6	7.54
32	8.042	6.31	10.2	8.04
33	8.553	6.71	10.9	8.55
34	9.079	7.13	11.6	9.07
35	9.621	7.55	12.3	9.62
36	10.18	7.99	13.0	10.2
38	11.34	8.90	14.4	11.3
40	12.57	9.86	16.0	12.6

续表

圆钢公称直径 d 或 方钢公称边长 a /mm	圆钢		方钢	
	截面面积/ cm ²	理论质量/ (kg/m)	截面面积/ cm ²	理论质量/ (kg/m)
42	13.85	10.9	17.6	13.8
45	15.9	12.5	20.3	15.9
48	18.1	14.2	23.0	18.1
50	19.64	15.4	25.0	19.6
53	22.06	17.3	28.1	22.1
55	23.76	18.7	30.3	23.7
56	24.63	19.3	31.4	24.6
58	26.42	20.7	33.6	26.4
60	28.27	22.2	36.0	28.3
63	31.17	24.5	39.7	31.2
65	33.18	26.0	42.3	33.2
68	36.32	28.5	46.2	36.3
70	38.48	30.2	49.0	38.5
75	44.18	34.7	56.3	44.2
80	50.27	39.5	64.0	50.2
85	56.75	44.5	72.3	56.7
90	63.62	49.9	81.0	63.6
95	70.88	55.6	90.3	70.8
100	78.54	61.7	100	78.5
105	86.59	68.0	110	86.5
110	95.03	74.6	121	95.0
115	103.9	81.5	132	104
120	113.1	88.8	144	113
125	122.7	96.3	156	123
130	132.7	104	169	133
135	—	112	—	143
140	153.9	121	196	154
145	—	130	—	165
150	176.7	139	225	177
155	—	148	—	189
160	201.1	158	256	201

续表

圆钢公称直径 d 或 方钢公称边长 a /mm	圆钢		方钢	
	截面面积/ cm ²	理论质量/ (kg/m)	截面面积/ cm ²	理论质量/ (kg/m)
165	—	168	—	214
170	227.0	178	289	227
180	254.5	200	324	254
190	283.5	223	361	283
200	314.2	247	400	314
210	—	272	—	—
220	380.1	298	—	—
230	—	326	—	—
240	—	355	—	—
250	490.9	385	—	—
260	—	417	—	—
270	—	449	—	—
280	—	483	—	—
290	—	518	—	—
300	—	555	—	—
310	—	592	—	—

注：表中钢的理论质量是按密度 7.85g/cm³ 计算的。

3. 热轧扁钢

表 22-3 热轧扁钢的尺寸及理论质量（GB/T 702—2008）

A technical diagram of a rectangular cross-section of a hot-rolled flat steel. The rectangle is filled with diagonal hatching lines. A horizontal dimension line below the rectangle is labeled 'B', representing the width. A vertical dimension line to the right of the rectangle is labeled 'd', representing the thickness.

B—宽度，d—厚度

计算公式： $W=0.00785Bd$

宽度/ mm	厚度/mm											
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16
	理论质量/（kg/m）（密度 7.85g/cm ³ ）											
10	0.24	0.31	0.39	0.47	0.55	0.63	—	—	—	—	—	—
12	0.28	0.38	0.47	0.57	0.66	0.75	—	—	—	—	—	—
14	0.33	0.44	0.55	0.66	0.77	0.88	—	—	—	—	—	—

续表

宽度/ mm	厚度/mm											
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16
	理论质量/ (kg/m) (密度 7.85g/cm ³)											
16	0.38	0.50	0.63	0.75	0.88	1.00	1.15	1.26	—	—	—	—
18	0.42	0.57	0.71	0.85	0.99	1.13	1.27	1.41	—	—	—	—
20	0.47	0.63	0.79	0.94	1.10	1.26	1.41	1.57	1.73	1.88	—	—
22	0.52	0.69	0.86	1.04	1.21	1.38	1.55	1.73	1.90	2.07	—	—
25	0.59	0.79	0.98	1.18	1.37	1.57	1.77	1.96	2.16	2.36	2.75	3.14
28	0.66	0.88	1.10	1.32	1.54	1.76	1.98	2.20	2.42	2.64	3.08	3.52
30	0.71	0.94	1.18	1.41	1.65	1.88	2.12	2.36	2.59	2.83	3.30	3.77
32	0.75	1.00	1.26	1.51	1.76	2.01	2.26	2.51	2.76	3.01	3.52	4.02
35	0.82	1.10	1.37	1.65	1.92	2.20	2.47	2.75	3.02	3.30	3.85	4.40
40	0.94	1.26	1.57	1.88	2.20	2.51	2.83	3.14	3.45	3.77	4.40	5.02
45	1.06	1.41	1.77	2.12	2.47	2.83	3.18	3.53	3.89	4.24	4.95	5.65
50	1.18	1.57	1.96	2.36	2.75	3.14	3.53	3.93	4.32	4.71	5.50	6.28
55	—	1.73	2.16	2.59	3.02	3.45	3.89	4.32	4.75	5.18	6.04	6.91
60	—	1.88	2.36	2.83	3.30	3.77	4.24	4.71	5.18	5.65	6.59	7.54
65	—	2.04	2.55	3.06	3.57	4.08	4.59	5.10	5.61	6.12	7.14	8.16
70	—	2.20	2.75	3.30	3.85	4.40	4.95	5.50	6.04	6.59	7.69	8.79
75	—	2.36	2.94	3.53	4.12	4.71	5.30	5.89	6.48	7.07	8.24	9.42
80	—	2.51	3.14	3.77	4.40	5.02	5.65	6.28	6.91	7.54	8.79	10.05
85	—	—	3.34	4.00	4.67	5.34	6.01	6.67	7.34	8.01	9.34	10.68
90	—	—	3.53	4.24	4.95	5.65	6.36	7.07	7.77	8.48	9.89	11.30
95	—	—	3.73	4.47	5.22	5.97	6.71	7.46	8.20	8.95	10.44	11.93
100	—	—	3.93	4.71	5.50	6.28	7.07	7.85	8.64	9.42	10.99	12.56
105	—	—	4.12	4.95	5.77	6.59	7.42	8.24	9.07	9.89	11.54	13.19
110	—	—	4.32	5.18	6.04	6.91	7.77	8.64	9.50	10.36	12.09	13.82
120	—	—	4.71	5.65	6.59	7.54	8.48	9.42	10.36	11.30	13.19	15.07
125	—	—	—	5.89	6.87	7.85	8.83	9.81	10.79	11.78	13.74	15.7
130	—	—	—	6.12	7.14	8.16	9.18	10.21	11.23	12.25	14.29	16.33
140	—	—	—	—	7.69	8.79	9.89	10.99	12.09	13.19	15.39	17.58

续表

宽度/ mm	厚度/mm												
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	
	理论质量/（kg/m）（密度 7.85g/cm ³ ）												
150	—	—	—	—	8.24	9.42	10.60	11.78	12.95	14.13	16.48	18.84	
160	—	—	—	—	8.79	10.05	11.30	12.56	13.82	15.07	17.58	20.10	
180	—	—	—	—	9.89	11.30	12.72	14.13	15.54	16.96	19.78	22.61	
200	—	—	—	—	10.99	12.56	14.13	15.70	17.27	18.84	21.98	25.12	
宽度/ mm	厚度/mm												
	18	20	22	25	28	30	32	36	40	45	50	56	60
	理论质量/（kg/m）（密度 7.85g/cm ³ ）												
30	4.24	4.71	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
32	4.52	5.02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
35	4.95	5.50	6.04	6.87	7.69	—	—	—	—	—	—	—	—
40	5.65	6.28	6.91	7.85	8.79	—	—	—	—	—	—	—	—
45	6.36	7.07	7.77	8.83	9.89	10.60	11.30	12.72	—	—	—	—	—
50	7.07	7.85	8.64	9.81	10.99	11.78	12.56	14.13	—	—	—	—	—
55	7.77	8.64	9.50	10.79	12.09	12.95	13.82	15.54	—	—	—	—	—
60	8.48	9.42	10.36	11.78	13.19	14.13	15.07	16.96	18.84	21.20	—	—	—
65	9.18	10.21	11.23	12.76	14.29	15.31	16.33	18.37	20.41	22.96	—	—	—
70	9.89	10.99	12.09	13.74	15.39	16.49	17.58	19.78	21.98	24.73	—	—	—
75	10.60	11.78	12.95	14.72	16.49	17.66	18.84	21.20	23.55	26.49	—	—	—
80	11.30	12.56	13.82	15.70	17.58	18.84	20.10	22.61	25.12	28.26	31.40	35.17	—
85	12.01	13.35	14.68	16.68	18.68	20.02	21.35	24.02	26.69	30.03	33.36	37.37	40.04
90	12.72	14.13	15.54	17.66	19.78	21.20	22.61	25.43	28.26	31.79	35.33	39.56	42.39
95	13.42	14.92	16.41	18.64	20.88	22.37	23.86	26.85	29.83	33.56	37.29	41.76	44.75
100	14.13	15.70	17.27	19.63	21.98	23.55	25.12	28.26	31.40	35.33	39.25	43.96	47.10
105	14.84	16.49	18.13	20.61	23.08	24.73	26.38	29.67	32.97	37.09	41.21	46.16	49.46
110	15.54	17.27	19.00	21.59	24.18	25.91	27.63	31.09	34.54	38.86	43.18	48.36	51.31
120	16.96	18.84	20.72	23.55	26.38	28.26	30.14	33.91	37.68	42.39	47.10	52.75	56.52
125	17.66	19.63	21.59	24.53	27.48	29.44	31.40	35.33	39.25	44.16	49.06	54.95	58.88
130	18.37	20.41	22.45	25.51	28.57	30.62	32.66	36.74	40.82	45.92	51.03	57.15	61.23
140	19.78	21.98	24.18	27.48	30.77	32.97	35.17	39.56	43.96	49.46	54.95	61.54	65.94

续表

宽度/ mm	厚度 (mm)												
	18	20	22	25	28	30	32	36	40	45	50	56	60
	理论质量/ (kg/m) (密度 7.85g/cm ³)												
150	21.20	23.55	25.91	29.44	32.97	35.32	37.68	42.39	47.10	52.99	58.88	65.94	70.65
160	22.61	25.12	27.63	31.40	35.17	37.68	40.19	45.22	50.24	56.52	62.80	70.34	75.36
180	25.43	28.26	31.09	35.32	39.56	42.39	45.22	50.87	56.52	63.58	70.65	79.13	84.78
200	28.26	31.40	34.54	39.25	43.96	47.10	50.24	56.52	62.80	70.65	78.50	87.91	94.20

注：①扁钢按理论质量分组：第一组，理论质量≤19kg/m，长为3~9m；第二组，理论质量>19kg/m，长为3~7m。
②在同一截面任意两点的厚度公差不得大于厚度公差的50%。

4. 热轧工具钢扁钢

表 22-4 热轧工具钢扁钢的尺寸及理论质量 (GB/T 702—2008)

宽度/ mm	厚度/mm										
	5	6	7	10	13	16	18	20	23	25	28
	理论质量/ (kg/m) (密度 7.85g/cm ³)										
10	0.31	0.47	0.63	—	—	—	—	—	—	—	—
13	0.40	0.57	0.75	0.94	—	—	—	—	—	—	—
16	0.50	0.75	1.00	1.26	1.51	—	—	—	—	—	—
20	0.63	0.94	1.26	1.57	1.88	2.51	2.83	—	—	—	—
25	0.78	1.18	1.57	1.96	2.36	3.14	3.53	3.93	4.32	—	—
32	1.00	1.51	2.01	2.55	3.01	4.02	4.52	5.02	5.53	6.28	7.03
40	1.26	1.88	2.51	3.14	3.77	5.02	5.65	6.28	6.91	7.85	8.79
50	1.57	2.36	3.14	3.93	4.71	6.28	7.06	7.85	8.64	9.81	10.99
63	1.98	2.91	3.96	4.95	5.93	7.91	8.90	9.89	10.88	12.36	13.85
71	2.23	3.34	4.46	5.57	6.69	8.92	10.03	11.15	12.26	13.93	15.61
80	2.51	3.77	5.02	6.28	7.54	10.05	11.30	12.56	13.82	15.70	17.58
90	2.83	4.24	5.65	7.07	8.48	11.30	12.72	14.13	15.54	17.66	19.78
100	3.14	4.71	6.28	7.85	9.42	12.56	14.13	15.70	17.27	19.62	21.98
112	3.52	5.28	7.03	8.79	10.55	14.07	15.83	17.58	19.34	21.98	24.62
125	3.93	5.89	7.85	9.81	11.78	15.70	17.66	19.62	21.58	24.53	27.48
140	4.40	6.59	8.79	12.69	13.19	17.58	19.78	21.98	24.18	27.48	30.77
160	5.02	7.54	10.05	12.56	15.07	20.10	22.61	25.12	27.63	31.40	35.17

续表

宽度/ mm	厚度/mm										
	5	6	7	10	13	16	18	20	23	25	28
	理论质量/（kg/m）（密度 7.85g/cm ³ ）										
180	5.65	8.48	11.30	14.13	16.96	22.61	25.43	28.26	31.09	35.33	39.56
200	6.28	9.42	12.56	15.70	18.84	25.12	28.26	31.40	34.54	39.25	43.96
224	7.03	10.55	14.07	17.58	21.10	28.13	31.65	35.17	38.68	43.96	49.24
250	7.85	11.78	15.70	19.63	23.55	31.40	35.33	39.25	43.18	49.06	54.95
280	8.79	13.19	17.58	21.98	26.38	35.17	39.56	43.96	48.36	54.95	61.54
310	9.73	14.60	19.47	24.34	29.20	38.94	43.80	48.67	53.54	60.84	68.14
宽度/ mm	厚度/mm										
	32	36	40	45	50	56	63	71	80	90	100
	理论质量/（kg/m）（密度 7.85g/cm ³ ）										
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
40	10.05	11.30	—	—	—	—	—	—	—	—	—
50	12.56	14.13	15.70	17.66	—	—	—	—	—	—	—
63	15.83	17.80	19.78	22.25	24.73	27.69	—	—	—	—	—
71	17.84	20.06	22.29	25.08	27.87	31.21	35.11	—	—	—	—
80	20.10	22.61	25.12	28.26	31.40	35.17	39.56	44.59	—	—	—
90	22.61	25.43	28.26	31.79	35.32	39.56	44.51	50.16	56.52	—	—
100	25.12	28.26	31.40	35.32	39.25	43.96	49.46	55.74	62.80	70.65	—
112	28.13	31.65	35.17	39.56	43.96	49.24	55.39	62.42	70.34	79.13	87.92
125	31.40	35.32	39.25	44.16	49.06	54.95	61.82	69.67	78.50	88.31	98.13
140	35.17	39.56	43.96	49.46	54.95	61.54	69.24	78.03	87.92	98.81	109.90
160	40.19	45.22	50.24	56.52	62.80	70.34	79.13	89.18	100.48	113.04	125.60
180	45.22	50.87	56.52	63.59	70.65	79.13	89.02	100.32	113.04	127.17	141.30
200	50.24	56.52	62.80	70.65	78.50	87.92	98.91	111.47	125.60	141.30	157.00
224	56.27	63.30	70.34	79.12	87.92	98.47	110.78	124.85	140.67	158.26	175.84

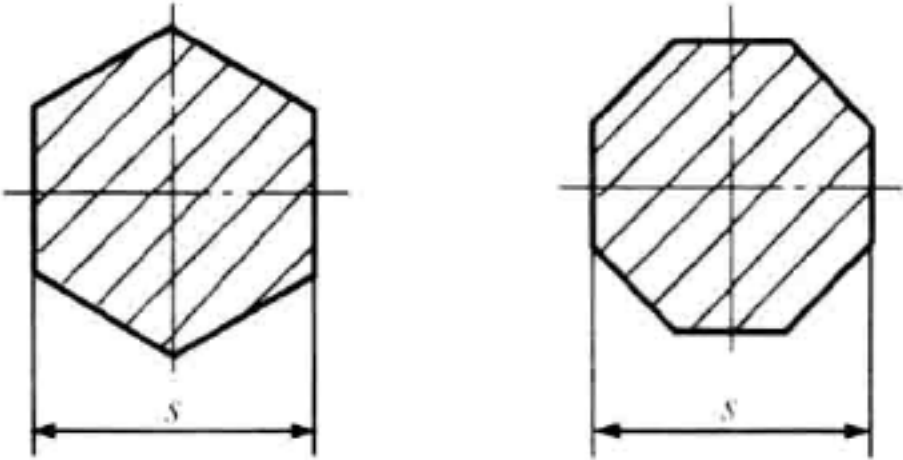
续表

宽度/ mm	厚度/mm										
	32	36	40	45	50	56	63	71	80	90	100
	理论质量/ (kg/m) (密度 7.85g/cm ³)										
250	62.80	70.65	78.50	88.31	98.13	109.90	123.64	139.34	157.00	176.63	196.25
280	70.34	79.13	87.92	98.91	109.90	123.09	138.47	156.06	175.84	197.82	219.80
310	77.87	87.61	97.34	109.51	121.68	136.28	153.31	172.78	194.68	219.02	243.35

注：对于高合金钢，计算理论质量时应采用相应牌号的密度进行计算。

5. 热轧六角钢和八角钢

表 22 -5 热轧六角钢和八角钢的尺寸及理论质量 (GB/T 702—2008)



s—对边距离

计算公式：六角钢 $W = 0.0068s^2$ ，八角钢 $W = 0.0065s^2$

对边距 s/mm	六角钢		八角钢	
	横截面面积/ cm ²	理论质量/ (kg/m)	横截面面积/ cm ²	理论质量/ (kg/m)
8	0.5543	0.435	—	—
9	0.7015	0.551	—	—
10	0.866	0.680	—	—
11	1.048	0.823	—	—
12	1.247	0.979	—	—
13	1.464	1.15	—	—
14	1.697	1.33	—	—
15	1.949	1.53	—	—
16	2.217	1.74	2.120	1.66
17	2.503	1.96	—	—
18	2.806	2.20	2.683	2.16
19	3.126	2.45	—	—
20	3.464	2.72	3.312	2.60

续表

对边距 S/mm	六角钢		八角钢	
	横截面积/ cm^2	理论质量/ (kg/m)	横截面积/ cm^2	理论质量/ (kg/m)
21	3.819	3.00	—	—
22	4.192	3.29	4.008	3.15
23	4.581	3.60	—	—
24	4.988	3.92	—	—
25	5.413	4.25	5.175	4.06
26	5.854	4.60	—	—
27	6.314	4.96	—	—
28	6.790	5.33	6.492	5.10
30	7.794	6.12	7.452	5.85
32	8.868	6.96	8.479	6.66
34	10.011	7.86	9.572	7.51
36	11.223	8.81	10.731	8.42
38	12.505	9.82	11.956	9.39
40	13.86	10.88	13.250	10.40
42	15.28	11.99	—	—
45	17.54	13.77	—	—
48	19.95	15.66	—	—
50	21.65	17.00	—	—
53	24.33	19.10	—	—
56	27.16	21.32	—	—
58	29.13	22.87	—	—
60	31.18	24.47	—	—
63	34.37	26.98	—	—
65	36.59	28.72	—	—
68	40.05	31.43	—	—
70	42.43	33.30	—	—

注：表中钢的理论质量是按密度 $7.85\text{g}/\text{cm}^3$ 计算的。

6. 热轧盘条

表 22 -6 热轧盘条的尺寸及理论质量（GB/T 14981—2009）

公称直径/ mm	横截面积/ mm ²	理论质量/ (kg/m)	公称直径/ mm	横截面积/ mm ²	理论质量/ (kg/m)
5	19. 63	0. 154	25	490. 9	3. 85
5. 5	23. 76	0. 187	26	530. 9	4. 17
6	28. 27	0. 222	27	572. 6	4. 49
6. 5	33. 18	0. 260	28	615. 7	4. 83
7	38. 48	0. 302	29	660. 5	5. 18
7. 5	44. 18	0. 347	30	706. 9	5. 55
8	50. 26	0. 395	31	754. 8	5. 92
8. 5	56. 74	0. 445	32	804. 2	6. 31
9	63. 62	0. 499	33	855. 3	6. 71
9. 5	70. 88	0. 556	34	907. 9	7. 13
10	78. 54	0. 617	35	962. 1	7. 55
10. 5	86. 59	0. 680	36	1018	7. 99
11	95. 03	0. 746	37	1075	8. 44
11. 5	103. 9	0. 816	38	1134	8. 90
12	113. 1	0. 888	39	1195	9. 38
12. 5	122. 7	0. 963	40	1257	9. 87
13	132. 7	1. 04	41	1320	10. 36
13. 5	143. 1	1. 12	42	1385	10. 88
14	153. 9	1. 21	43	1452	11. 40
14. 5	165. 1	1. 30	44	1521	11. 94
15	176. 7	1. 39	45	1590	12. 48
15. 5	188. 7	1. 48	46	1662	13. 05
16	201. 1	1. 58	47	1735	13. 62
17	227. 0	1. 78	48	1810	14. 21
18	254. 5	2. 00	49	1886	14. 80
19	283. 5	2. 23	50	1964	15. 41
20	314. 2	2. 47	51	2042	16. 03
21	346. 3	2. 72	52	2123	16. 66
22	380. 1	2. 98	53	2205	17. 31
23	415. 5	3. 26	54	2289	17. 97
24	452. 4	3. 55	55	2375	18. 64

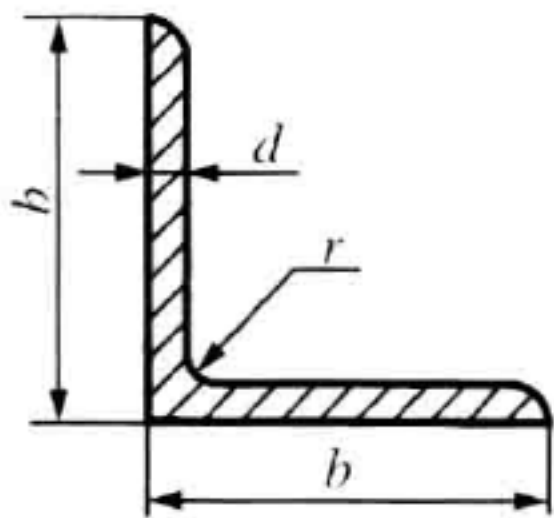
续表

公称直径/ mm	横截面积/ mm ²	理论质量/ (kg/m)	公称直径/ mm	横截面积/ mm ²	理论质量/ (kg/m)
56	2462	19.32	59	2733	21.45
57	2550	20.02	60	2826	22.18
58	2641	20.73			

注：表中钢的密度按 7.85g/cm² 计算。

7. 热轧等边角钢

表 22 - 7 热轧等边角钢的尺寸及理论质量（GB/T 706—2008）



b —边宽； d —边厚； r —内圆弧半径
计算公式： $W=0.00785d\left(2b-d\right)$

型号	尺寸/mm			截面面积/ cm ²	理论质量/ (kg/m)	外表面积/ (m ² /m)
	b	d	r			
2	20	3	3.5	1.132	0.889	0.078
		4		1.459	1.145	0.077
2.5	25	3	3.5	1.432	1.124	0.098
		4		1.859	1.459	0.097
3.0	30	3	4.5	1.749	1.373	0.117
		4		2.276	1.787	0.117
3.6	36	3	4.5	2.109	1.656	0.141
		4		2.756	2.163	0.141
		5		3.382	2.655	0.141
4	40	3	5	2.359	1.852	0.157
		4		3.086	2.423	0.157
		5		3.792	2.977	0.156
4.5	45	3	5	2.659	2.088	0.177
		4		3.486	2.737	0.177
		5		4.292	3.369	0.176
		6		5.076	3.985	0.176

续表

型号	尺寸/mm			截面面积/ cm ²	理论质量/ (kg/m)	外表面积/ (m ² /m)
	<i>b</i>	<i>d</i>	<i>r</i>			
5	50	3	5.5	2.971	2.332	0.197
		4		3.897	3.059	0.196
		5		4.803	3.770	0.196
		6		5.688	4.465	0.196
5.6	56	3	6	3.343	2.624	0.221
		4		4.390	3.446	0.220
		5		5.415	4.251	0.220
		8		8.367	6.568	0.219
6.3	63	4	7	4.978	3.907	0.248
		5		6.143	4.822	0.248
		6		7.288	5.721	0.247
		8		9.515	7.469	0.247
		10		11.657	9.151	0.246
7	70	4	8	5.570	4.372	0.275
		5		6.875	5.397	0.275
		6		8.160	6.406	0.275
		7		9.424	7.398	0.275
		8		10.667	8.373	0.274
7.5	75	5	9	7.412	5.818	0.295
		6		8.797	6.905	0.294
		7		10.160	7.976	0.294
		8		11.503	9.030	0.294
		10		14.126	11.089	0.293
8	80	5	9	7.912	6.211	0.315
		6		9.397	7.376	0.314
		7		10.860	8.525	0.314
		8		12.303	9.658	0.314
		10		15.126	11.874	0.313
9	90	6	10	10.637	8.350	0.354
		7		12.301	9.656	0.354
		8		13.944	10.946	0.353
		10		17.167	13.476	0.353

续表

型号	尺寸/mm			截面面积/ cm ²	理论质量/ (kg/m)	外表面积/ (m ² /m)
	<i>b</i>	<i>d</i>	<i>r</i>			
9	90	12	10	20.306	15.940	0.352
10	100	6	12	11.932	9.367	0.393
		7		13.796	10.830	0.393
		8		15.639	12.276	0.393
		10		19.261	15.120	0.392
		12		22.800	17.898	0.391
		14		26.256	20.611	0.391
		16		29.627	23.257	0.390
11	110	7	12	15.196	11.929	0.433
		8		17.239	13.532	0.433
		10		21.261	16.690	0.432
		12		25.200	19.782	0.431
		14		29.056	22.809	0.431
12.5	125	8	14	19.750	15.504	0.492
		10		24.373	19.133	0.491
		12		28.912	22.696	0.491
		14		33.367	26.193	0.490
14	140	10	14	27.373	21.488	0.551
		12		32.512	25.522	0.551
		14		37.567	29.490	0.550
		16		42.539	33.393	0.549
16	160	10	16	31.502	24.729	0.630
		12		37.441	29.391	0.630
		14		43.296	33.987	0.629
		16		49.067	38.518	0.629
18	180	12	16	42.241	33.159	0.710
		14		48.896	38.383	0.709
		16		55.467	43.542	0.709
		18		61.955	48.635	0.708
20	200	14	4	54.642	42.894	0.788
		16		62.013	48.680	0.788
		18		69.301	54.401	0.787

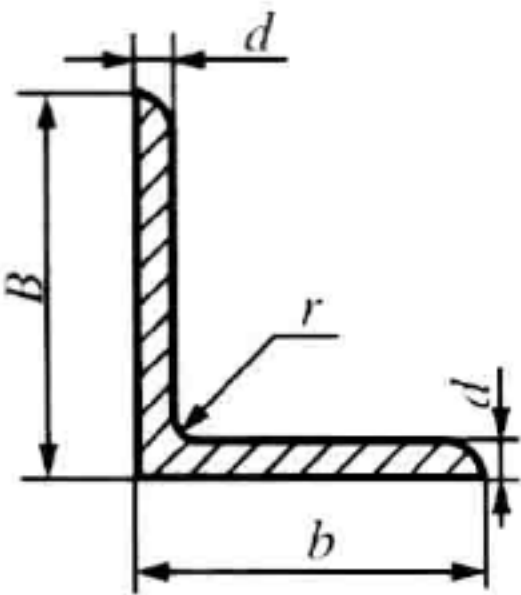
续表

型号	尺寸/mm			截面面积/ cm ²	理论质量/ (kg/m)	外表面积/ (m ² /m)
	<i>b</i>	<i>d</i>	<i>r</i>			
20	200	20	18	76.505	60.056	0.787
		24		90.661	71.169	0.785
22	220	16	21	68.664	53.901	0.866
		18		76.752	60.250	0.866
		20		84.756	66.533	0.865
		22		92.676	72.751	0.865
		24		100.512	78.902	0.864
		26		108.264	84.987	0.864
25	250	18	24	87.842	68.956	0.985
		20		97.045	76.180	0.984
		24		115.201	90.433	0.983
		26		124.154	97.461	0.982
		28		133.022	104.422	0.982
		30		141.807	111.318	0.981
		32		150.508	118.149	0.981
		35		163.402	128.271	0.980

注：理论质量按钢的密度 7.85g/cm³ 计算。截面图中的 $r_1 = d/3$ 及表中 r 的数据用于孔型设计，不做交货条件。

8. 热轧不等边角钢

表 22 -8 热轧不等边角钢的尺寸规格及理论质量（GB/T 706—2008）



B —长边宽， b —短边宽， d —边厚， r —内圆弧半径
计算公式： $W = 0.00785d (B + b - d)$

型号	尺寸/mm				截面面积/ cm ²	理论质量/ (kg/m)	外表面积/ (m ² /m)
	<i>B</i>	<i>b</i>	<i>d</i>	<i>r</i>			
2.5/1.6	25	16	3	3.5	1.162	0.912	0.08
			4		1.499	1.176	0.079
3.2/2	32	20	3		1.492	1.171	0.102
			4		1.939	1.522	0.101

续表

型号	尺寸/mm				截面面积/ cm ²	理论质量/ (kg/m)	外表面积/ (m ² /m)
	<i>B</i>	<i>b</i>	<i>d</i>	<i>r</i>			
4/2.5	40	25	3	4	1.890	1.484	0.127
			4		2.467	1.936	0.127
4.5/2.8	45	28	3	5	2.149	1.687	0.143
			4		2.806	2.203	0.143
5/3.2	50	32	3	5.5	2.431	1.908	0.161
			4		3.177	2.494	0.16
5.6/3.6	56	36	3	6	2.743	2.153	0.181
			4		3.590	2.818	0.18
			5		4.415	3.446	0.18
6.3/4	63	40	4	7	4.058	3.185	0.202
			5		4.993	3.92	0.202
			6		5.908	4.638	0.201
			7		6.802	5.339	0.201
7/4.5	70	45	4	7.5	4.547	3.57	0.226
			5		5.609	4.403	0.225
			6		6.647	5.218	0.225
			7		7.657	6.011	0.225
7.5/5	75	50	5	8	6.125	4.808	0.245
			6		7.260	5.699	0.245
			8		9.467	7.431	0.244
			10		11.590	9.098	0.244
8/5	80	50	5	8.5	6.375	5.005	0.255
			6		7.560	5.935	0.255
			7		8.724	6.848	0.255
			8		9.867	7.745	0.254
9/5.6	90	56	5	9	7.212	5.661	0.287
			6		8.557	6.717	0.286
			7		9.880	7.756	0.286
			8		11.183	8.779	0.286
10/6.3	100	63	6	10	9.617	7.550	0.32
			7		11.111	8.722	0.32
			8		12.534	9.878	0.319

续表

型号	尺寸/mm				截面面积/ cm ²	理论质量/ (kg/m)	外表面积/ (m ² /m)
	<i>B</i>	<i>b</i>	<i>d</i>	<i>r</i>			
10/6.3	100	63	10	10	15.467	12.142	0.319
10/8	100	80	6	10	10.637	8.350	0.354
			7		12.301	9.656	0.354
			8		13.944	10.946	0.353
			10		17.167	13.476	0.353
11/7	100	70	6	10	10.637	8.350	0.354
			7		12.301	9.656	0.354
			8		13.944	10.946	0.353
			10		17.167	13.476	0.353
12.5/8	125	80	7	11	14.096	11.066	0.403
			8		15.989	12.551	0.403
			10		19.712	15.474	0.402
			12		23.351	18.330	0.402
14/9	140	90	8	12	18.038	14.160	0.453
			10		22.261	17.475	0.452
			12		26.400	20.724	0.451
			14		30.456	23.908	0.451
15/9	150	90	8	12	18.839	14.788	0.473
			10		23.261	18.260	0.472
			12		27.600	21.666	0.471
			14		31.856	25.007	0.471
			15		33.952	26.652	0.471
			16		36.027	28.281	0.470
16/10	160	100	10	13	25.315	19.872	0.512
			12		30.054	23.592	0.511
			14		34.709	27.247	0.510
			16		39.281	30.835	0.510
18/11	180	110	10	14	28.373	22.273	0.571
			12		33.712	26.440	0.571
			14		38.967	30.589	0.570
			16		44.139	34.649	0.569
20/12.5	200	125	12	14	37.912	29.761	0.641

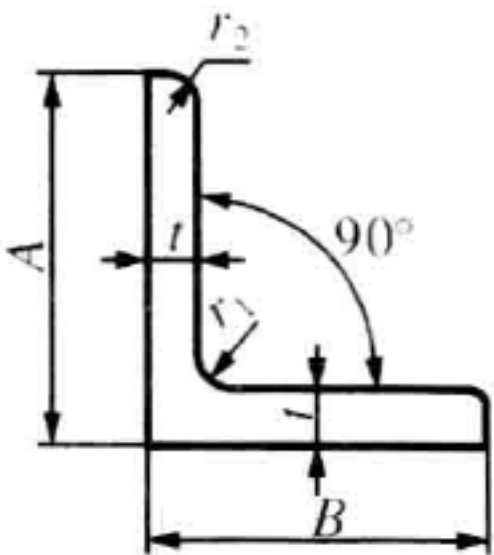
续表

型号	尺寸/mm				截面面积/ cm ²	理论质量/ (kg/m)	外表面积/ (m ² /m)
	<i>B</i>	<i>b</i>	<i>d</i>	<i>r</i>			
20/12.5	200	125	14	14	43.687	34.436	0.640
			16		49.739	39.045	0.639
			18		55.526	43.588	0.639

注：理论质量按钢的密度 7.85g/cm³ 计算。截面图中的 $r_1 = d/3$ 及表中 r 的数据用于孔型设计，不做交货条件。

9. 不锈钢热轧等边角钢

表 22-9 不锈钢热轧等边角钢的尺寸及理论质量（YB/T 5309—2006）

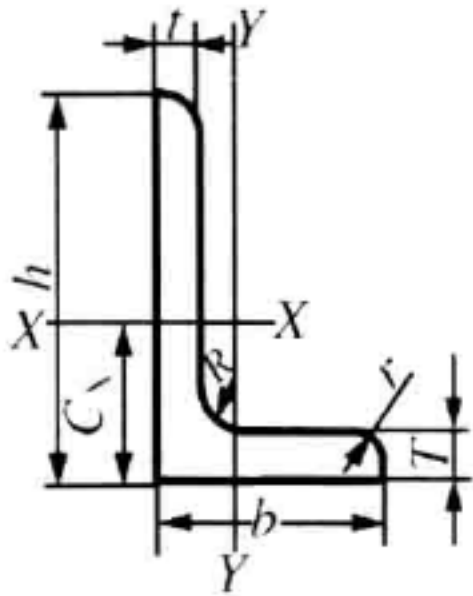
<div></div>					计算公式： $W=0.0785t(A+B-t)$		
标准截面尺寸/mm					理论质量/（kg/m）		
<i>A</i> × <i>B</i>	<i>t</i>	<i>r</i> ₁	<i>r</i> ₂	截面面积/ cm ²	1Cr18Ni9 0Cr19Ni9 00Cr19Ni11 0Cr18Ni11Ti	0Cr17Ni12Mo2 00Cr17Ni14Mo2 0Cr18Ni11Nb	1Cr17
20 × 20	3	4	2	1.127	0.894	0.90	0.868
25 × 25	3	4	2	1.427	1.13	1.14	1.10
	4		3	1.836	1.46	1.47	1.41
30 × 30	3	4	2	1.727	1.37	1.38	1.33
	4		3	2.236	1.77	1.78	1.72
	5		3	2.746	2.18	2.19	2.11
	6		4	3.206	2.54	2.56	2.47
40 × 40	3	4.5	2	2.336	1.85	1.86	1.80
	4		3	3.045	2.45	2.46	2.38
	5		3	3.755	2.98	3.00	2.89
	6		4	4.415	3.61	3.63	3.51
50 × 50	4	6.5	3	3.892	3.09	3.11	3.00
	5		3	4.802	3.81	3.83	3.70

续表

标准截面尺寸/mm					理论质量/（kg/m）		
$A \times B$	t	r_1	r_2	截面面积/ cm^2	1Cr18Ni9 0Cr19Ni9 00Cr19Ni11 0Cr18Ni11Ti	0Cr17Ni12Mo2 00Cr17Ni14Mo2 0Cr18Ni11Nb	1Cr17
50×50	6	6.5	4.5	5.644	4.48	4.50	4.35
60×60	5	6.5	3	5.802	4.60	4.63	4.47
	6		4	6.862	5.44	5.48	5.28
65×65	5	8.5	3	6.367	5.05	5.08	4.90
	6		4	7.527	5.97	6.01	5.80
	7		5	8.658	6.87	6.91	6.67
	8		6	9.761	7.74	7.79	7.52
70×70	6	8.5	4	8.127	6.44	6.49	6.26
	7		5	9.358	7.42	7.47	7.21
	8		6	10.56	8.37	8.43	8.13
75×75	6	8.5	4	8.727	6.92	6.96	6.72
	7		5	10.06	7.98	8.03	7.75
	8		6	11.36	9.01	9.07	8.75
	9		6	12.69	10.10	10.10	9.77
80×80	6	8.5	4	9.327	7.40	7.44	7.18
	7		5	10.76	8.53	8.59	8.29
	8		6	12.16	9.64	9.7	9.36
	9		6	13.59	10.8	10.8	10.5
90×90	8	10	6	13.82	11	11	10.9
	9		6	15.45	12.3	12.3	11.6
	10		7	17.00	13.5	13.6	13.1
100×100	8	10	6	15.42	12.2	12.3	11.9
	9		6	17.25	13.7	13.8	13.3
	10		7	19.00	15.1	15.2	14.6

10. 热轧 L 型钢

表 22 - 10 热轧 L 型钢的尺寸及理论质量（GB/T 706—2008）

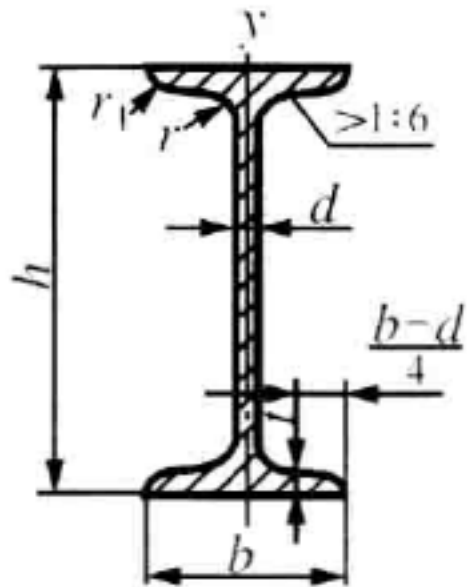


H —长边宽度, b —短边宽度, t —长边厚度,
 T —短边厚度, R —内圆弧半径, r —边端圆弧半径
截面面积计算公式为:
 $W = ht + T (b - t) + 0.215 (R^2 - r^2)$

型号	尺寸/mm						截面面积/ cm ²	理论质量/ (kg/m)
	B	b	D	d	r	r_1		
L250 × 90 × 9 × 13	250	90	9	13	15	7.5	33.40	26.2
L250 × 90 × 10.5 × 15			10.5	15			38.50	30.3
L250 × 90 × 11.5 × 16			11.5	16			41.70	32.7
L300 × 100 × 10.5 × 15	300	100	10.5	15	15	7.5	45.30	35.6
L300 × 100 × 11.5 × 16			11.5	16			49.00	38.5
L350 × 120 × 10.5 × 16	350	120	10.5	16	20	10	54.90	43.1
L350 × 120 × 11.5 × 18			11.5	18			60.40	47.4
L400 × 120 × 11.5 × 23	450	120	11.5	23	20	10	71.60	56.2
L450 × 120 × 11.5 × 25				25			79.50	62.4
L500 × 120 × 12.5 × 33	500	120	12.5	33	20	10	98.60	77.4
L500 × 120 × 13.5 × 35			13.5	35			105.00	82.8

11. 热轧工字钢

表 22 - 11 热轧工字钢的尺寸及理论质量（GB/T 706—2008）



h —高度, b —腿宽度, d —腰厚度, t —平均腰厚度,
 r —内圆弧半径, r_1 —腿端圆弧半径
计算公式: $W = 0.00785d [h + f (b - d)]$
(f 值: 一般型号及带 a 型号的为 3.34, 带 b 型号的为 2.65, 带 c 型号的为 2.26)

型号	尺寸/mm						横截面面积/ cm ²	理论质量/ (kg/m)
	h	b	d	t	r	r_1		
10	100	68	4.5	7.6	6.5	3.4	14.345	11.261
12	120	74	5.0	8.4	7.0	3.5	17.818	13.987

续表

型号	尺寸/mm						横截面面积/ cm ²	理论质量/ (kg/m)
	<i>h</i>	<i>b</i>	<i>d</i>	<i>t</i>	<i>r</i>	<i>r</i> ₁		
12.6	126	74	5.0	8.4	7.0	3.5	18.118	14.223
14	140	80	5.5	9.1	7.5	3.8	21.516	16.890
16	160	88	6.0	9.9	8.0	4.0	26.131	20.51
18	180	94	6.5	10.7	8.5	4.3	30.756	24.14
20a	200	100	7.0	11.4	9.0	4.5	35.578	27.93
20b		102	9.0				39.578	31.07
22a	220	110	7.5	12.3	9.5	4.8	42.128	33.07
22b		112	9.5				46.528	36.52
24a	240	116	8.0	13.0	10.0	5.0	47.741	37.477
24b		118	10.0				52.541	41.245
25a	250	116	8.0				48.541	38.105
25b		118	10.0				53.541	42.030
27a	280	122	8.5	13.7	10.5	5.3	54.554	42.825
27b		124	10.5				59.954	47.064
28a	280	122	8.5				55.404	43.492
28b		124	10.5				61.004	47.888
30a	300	126	9.0	14.4	11.0	5.5	64.254	48.084
30b		128	11.0				67.254	52.794
30c		130	13.0				73.254	57.504
32a	320	130	9.5	15.0	11.5	5.8	67.156	52.717
32b		132	11.5				73.556	57.741
32c		134	13.5				79.956	62.765
36a	360	136	10.0	15.8	12.0	6.0	76.480	60.037
36b		138	12.0				83.680	65.689
36c		140	14.0				90.880	71.341
40a	400	142	10.5	16.5	12.5	6.3	86.112	67.698
40b		144	12.5				94.112	73.878
40c		146	14.5				102.112	80.158
45a	450	150	11.5	18.0	13.5	6.8	102.466	80.420
45b		152	13.5				111.446	87.485
45c		154	15.5				120.446	94.550
50a	500	158	12.0	20.0	14.0	7.0	119.304	93.654

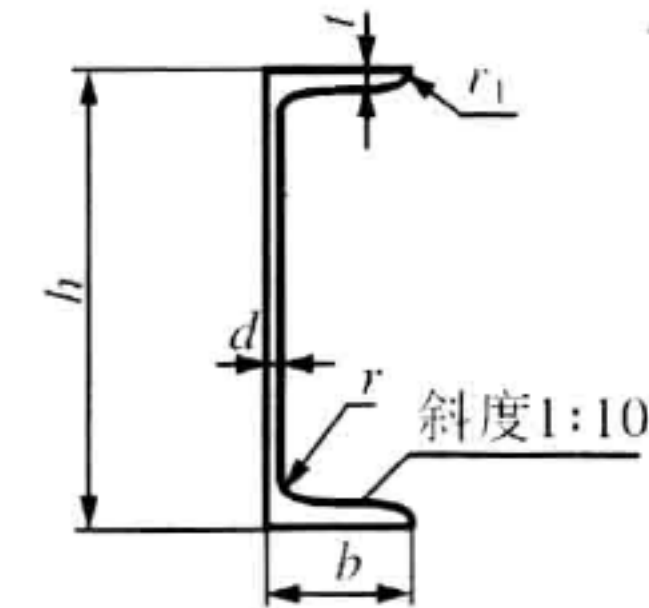
续表

型号	尺寸/mm						横截面面积/ cm ²	理论质量/ (kg/m)
	<i>h</i>	<i>b</i>	<i>d</i>	<i>t</i>	<i>r</i>	<i>r</i> ₁		
50b	500	160	14.0	20.0	14.0	7.0	129.304	101.504
50c		162	16.0				139.304	109.354
55a	560	166	12.5	21.0	14.5	7.3	134.185	105.335
55b		168	14.5				145.185	113.970
55c		170	16.5				156.185	122.605
56a	560	166	12.5				135.435	106.316
56b		168	14.5				146.635	115.108
56c		170	16.5				157.835	123.900
63a	630	176	13.0	22.0	15.0	7.5	154.66	121.407
63b		178	15.0				167.26	131.298
63c		180	17.0				179.86	141.189

注：表中钢的理论质量按密度 7.85g/cm³ 计算。表中 *r*、*r*₁ 的数据用于孔型设计，不做交货条件。

12. 热轧槽钢

表 22-12 热轧槽钢的尺寸及理论质量（GB/T 706—2008）



H—高度，*b*—腿宽度，*d*—腰厚度，*t*—平均腰厚度，*r*—内圆弧半径，*r*₁—腿端圆弧半径
计算公式： $W=0.00785d[h+e(b-d)]$
(*e* 值：一般型号及带 a 型号的为 3.26，带 b 型号的为 2.44，带 c 型号的为 2.24)

型号	尺寸/mm						截面面积/ cm ²	理论质量/ (kg/m)
	<i>h</i>	<i>b</i>	<i>d</i>	<i>t</i>	<i>r</i>	<i>r</i> ₁		
5	50	37	4.5	7.0	7.0	3.5	6.928	5.438
6.3	63	40	4.8	7.5	7.5	3.8	8.451	6.634
6.5	65	40	4.8	7.5	7.5	3.8	8.547	6.709
8	80	43	5.0	8.0	8.0	4.0	10.248	8.045
10	100	48	5.3	8.5	8.5	4.2	12.748	10.007
12	120	53	5.5	9.0	9.0	4.5	15.362	12.059

续表

型号	尺寸/mm						截面面积/ cm ²	理论质量/ (kg/m)
	<i>h</i>	<i>b</i>	<i>D</i>	<i>t</i>	<i>r</i>	<i>r</i> ₁		
12.6	126	53	5.5	9.0	9.0	4.5	15.692	12.318
14a	140	58	6.0	9.5	9.5	4.8	18.516	14.535
14b		60	8.0				21.316	16.733
16a	160	63	6.5	10.0	10.0	5.0	21.962	17.240
16b	160	65	6.5	10.0	10.0	5.0	25.162	19.752
18a	180	68	7.0	10.5	10.5	5.2	25.699	20.174
18b		70	9.0				29.299	23.000
20a	200	73	7.0	11.0	11.0	5.5	28.837	22.637
20b		75	9.0				32.837	25.777
22a	220	77	7.0	11.5	11.5	5.8	31.846	24.999
22b		79	9.0				36.246	28.453
24a	240	78	7.0	12.0	12.0	6.0	34.217	26.860
24b		80	9.0				39.017	30.628
24c		82	11.0				43.817	34.396
25a	250	78	7.0	12.0	12.0	6.0	34.917	27.410
25b		80	9.0				39.917	31.335
25c		82	11.0				44.917	35.260
27a	270	82	7.5	12.5	12.5	6.2	39.284	30.838
27b		84	9.5				44.684	5.077
27c		86	11.5				50.084	39.316
28a	280	82	7.5	12.5	12.5	6.2	40.034	31.427
28b		84	9.5				45.634	35.823
28c		86	11.5				51.234	40.219
30a	300	85	7.5	13.5	13.5	6.8	43.902	34.463
30b		87	9.5				49.902	39.173
30c		89	11.5				55.902	43.883
32a	320	88	8.0	14.0	14.0	7.0	48.513	38.083
32b		90	10.0				54.913	43.107
32c		92	12.0				61.313	48.131
36a	360	96	9.0	16.0	16.0	8.0	60.916	47.814
36b		98	11.0				68.110	53.466
36c		100	13.0				75.110	59.118

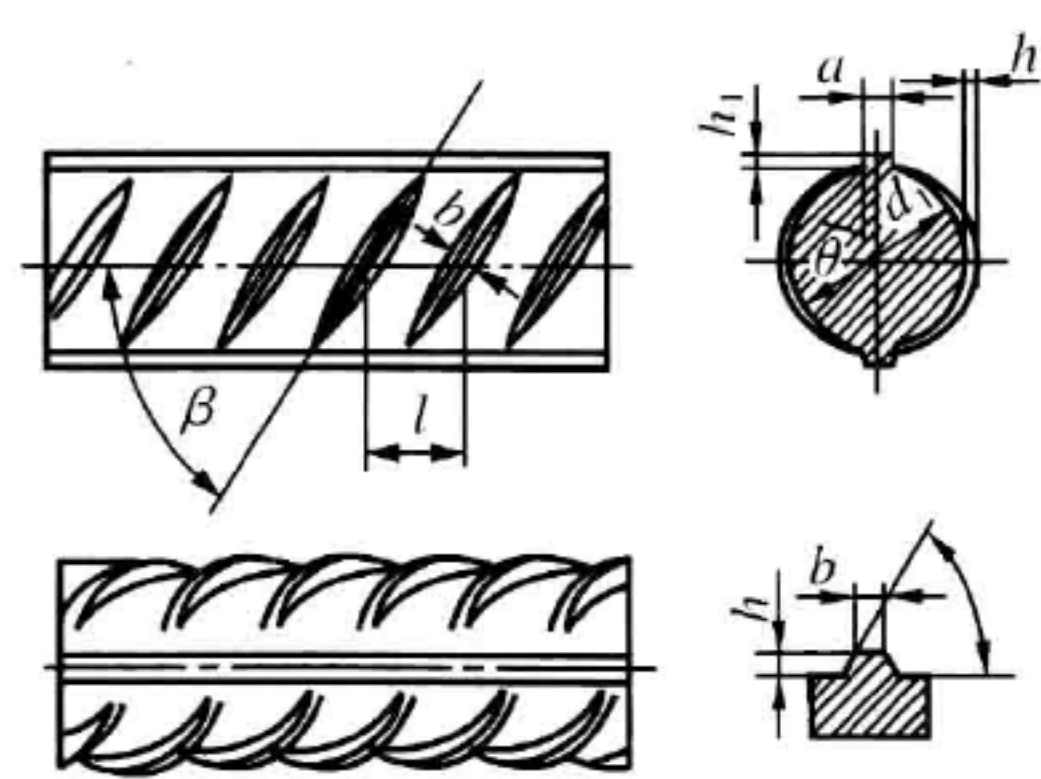
续表

型号	尺寸/mm						截面面积/ cm ²	理论质量/ (kg/m)
	<i>h</i>	<i>b</i>	<i>D</i>	<i>t</i>	<i>r</i>	<i>r</i> ₁		
40a	400	100	10.5	18.0	18.0	9.0	75.068	58.928
40b		102	12.5				83.068	65.208
40c		104	14.5				91.068	71.488

注：表中钢的理论质量按密度 7.85g/cm³ 计算。表中 *r*、*r*₁ 的数据用于孔型设计，不做交货条件。

13. 钢筋混凝土用热轧带肋钢筋

表 22 - 13 钢筋混凝土用热轧月牙肋钢筋（带纵肋）的尺寸及理论质量
(GB 1499. 2—2007)



α —横肋斜角， θ —纵肋斜角，
 β —横肋与钢筋轴线夹角，*h*—横肋高度，
*h*₁—纵肋高度，*a*—纵肋顶距，
b—横肋顶宽，*l*—横肋间距，
*d*₁—钢筋内径

公称直径/ mm	公称截面面积/ mm ²	理论质量/ (kg/m)	公称直径/ mm	公称截面面积/ mm ²	理论质量/ (kg/m)
6	28.27	0.222	22	380.1	2.98
8	50.27	0.395	25	490.9	3.85
10	78.54	0.617	28	615.8	4.83
12	113.1	0.888	32	804.2	6.31
14	153.9	1.21	36	1018	7.99
16	201.1	1.58	40	1257	9.87
18	254.5	2.00	50	1964	15.42
20	314.2	2.47			

注：表中钢的理论质量按密度 7.85g/cm³ 计算。

14. 钢筋混凝土用热轧光圆钢筋

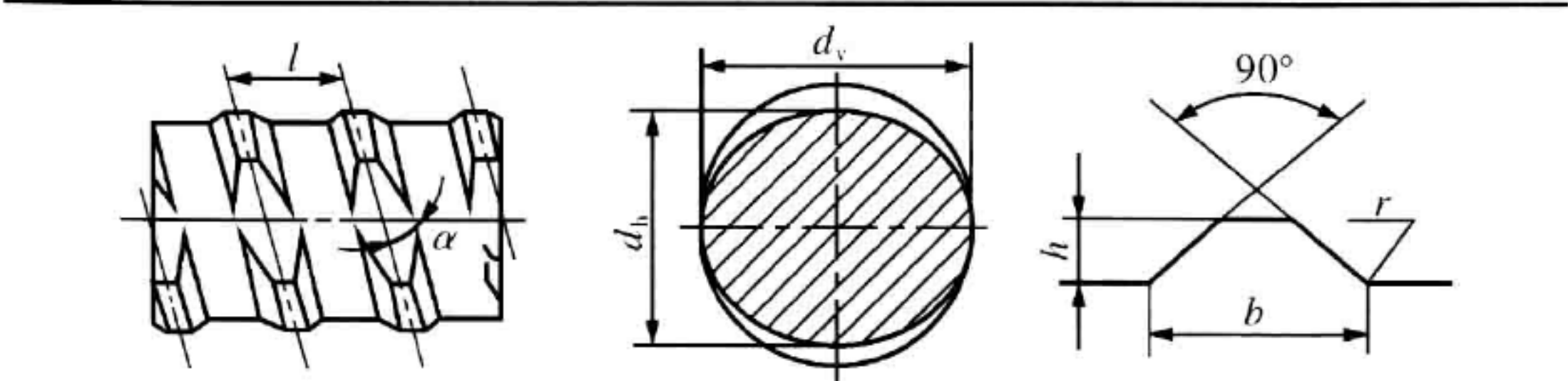
表 22 - 14 钢筋混凝土用热轧光圆钢筋的尺寸及理论质量
(GB/T 1499. 1—2008)

公称直径/ mm	公称截面面积/ mm ²	理论质量/ (kg/m)	公称直径/ mm	公称截面面积/ mm ²	理论质量/ (kg/m)
6(6. 5)	28. 27(33. 18)	0. 222(0. 260)	16	201. 1	1. 58
8	50. 27	0. 395	18	254. 5	2. 00
10	78. 54	0. 617	20	314. 2	2. 47
12	113. 1	0. 888	22	380. 1	2. 98
14	153. 9	1. 21			

注：表中钢的理论质量按密度为 7. 85g/cm³ 计算。公称直径 6. 5 的产品过渡性产品。

15. 预应力混凝土用螺纹钢筋

表 22 - 15 预应力混凝土用螺纹钢筋的尺寸及理论质量 (GB/T 20065—2006)



d_h —基圆直径， d_v —基圆直径， h —螺纹高， b —螺纹度宽， l —螺距，
 r —螺纹根弧， α —导角

公称直径/ mm	公称截面面积/ mm ²	有效截面系数	理论截面面积/ mm ²	理论质量/ (kg/m)
18	254. 5	0. 95	267. 9	2. 11
25	490. 9	0. 94	522. 2	4. 10
32	804. 2	0. 95	846. 5	6. 65
40	1256. 6	0. 95	1322. 7	10. 34
50	1963. 5	0. 95	2066. 8	16. 28

22.2 钢板和钢带

1. 冷轧钢板和钢带

表 22 - 16 冷轧钢板和钢带的尺寸（GB/T 708—2006）（单位：mm）

公称厚度	宽度									
	600	650	700	(710)	750	800	850	900	950	1000
	最小和最大长度									
0.20, 0.25, 0.30, 0.35, 0.40, 0.45	1200	1300	1400	1400	1500	1500	1500	1500	1500	1500
	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	3000	3000	3000
0.56, 0.60, 0.65	1200	1300	1400	1400	1500	1500	1500	1500	1500	1500
	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	3000	3000	3000
0.70, 0.75	1200	1300	1400	1400	1500	1500	1500	1500	1500	1500
	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	3000	3000	3000
0.80, 0.90, 1.00	1200	1300	1400	1400	1500	1500	1500	1500	1500	1500
	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3500	3500	3500
1.1, 1.2, 1.3	1200	1300	1400	1400	1500	1500	1500	1500	1500	1500
	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3500	3500	3500
1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 2.0	1200	1300	1400	1400	1500	1500	1500	1500	1500	1500
	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	4000
2.2, 2.5	1200	1300	1400	1400	1500	1500	1500	1500	1500	1500
	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	4000
2.8, 3.0, 3.2	1200	1300	1400	1400	1500	1500	1500	1500	1500	1500
	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	4000

公称厚度	宽度									
	1100	1250	1400	(1420)	1500	1600	1700	1800	1900	2000
	最小和最大长度									
0.20, 0.25, 0.30, 0.35, 0.40, 0.45	1500	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	3000									
0.56, 0.60, 0.65	1500	1500	—	—	—	—	—	—	—	—
	3000	3500								
0.70, 0.75	1500	1500	2000	2000	—	—	—	—	—	—
	3000	3500	4000	4000						
0.80, 0.90, 1.00	1500	1500	2000	2000	2000	—	—	—	—	—
	3500	4000	4000	4000	4000					

续表

公称厚度	宽度									
	1100	1250	1400	(1420)	1500	1600	1700	1800	1900	2000
	最小和最大长度									
1.1, 1.2, 1.3	1500 3500	1500 4000	2000 4000	2000 4000	2000 4000	2000 4000	2000 4200	2000 4200	—	—
1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 2.0	1500 4000	1500 6000	2000 6000	2000 6000	2000 6000	2000 6000	2000 6000	2500 6000	—	—
2.2, 2.5	1500 4000	2000 6000	2000 6000	2000 6000	2000 6000	2000 6000	2500 6000	2500 6000	2500 6000	2500 6000
2.8, 3.0, 3.2	1500 4000	2000 6000	2000 6000	2000 6000	2000 6000	2000 2750	2500 2750	2500 2700	2500 2700	2500 2700
3.5, 3.8, 3.9	—	2000 4500	2000 4500	2000 4500	2000 4750	2000 2750	2500 2750	2500 2700	2500 2700	2500 2700
4.0, 4.2, 4.5	—	2000 4500	2000 4500	2000 4500	2000 4500	1500 2500	1500 2500	1500 2500	1500 2500	1500 2500
4.8, 5.0	—	2000 4500	2000 4500	2000 4500	2000 4500	1500 2300	1500 2300	1500 2300	1500 2300	1500 2300

2. 热轧钢板和钢带

表 22-17 热轧钢板的尺寸 (GB/T 709—2006)

[illegible]

续表

[illegible]

公称厚度/mm	在下列宽度下的最小和最大长度/m											
	1.42	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5
1.5, 1.6, 1.8	2.0 6.0	2.0 6.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.0, 2.2	2.0 6.0	2.0 6.0	2.0 6.0	2.0 6.0	—	—	—	—	—	—	—	—
2.5, 2.8	2.0 6.0	2.0 6.0	2.0 6.0	2.0 6.0	2.0 6.0	—	—	—	—	—	—	—
3.0, 3.2, 3.5, 3.8, 3.9	2.0 6.0	2.0 6.0	2.0 6.0	2.0 6.0	2.0 6.0	—	—	—	—	—	—	—
4.0, 4.5, 5.0	2.0 6.0	2.0 6.0	2.0 6.0	2.0 6.0	2.0 6.0	—	—	—	—	—	—	—
6, 7	2.0 6.0	2.0 6.0	2.0 6.0	2.0 6.0	2.0 6.0	2.0 6.0	—	—	—	—	—	—
8, 9, 10	2.0 6.0	2.0 12	3.0 12	3.0 12	3.0 12	3.0 12	3.0 12	3.0 12	3.0 12	3.0 12	4.0 12	4.0 12

[illegible]

续表

公称厚度/mm	在下列宽度下的最小和最大长度/m											
	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.2	3.4	3.6	3.8
11, 12	3.0 9.0	4.0 9.0	4.0 9.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 25	4.5 9.0	4.0 9.0	4.0 9.0	3.5 9.0	3.5 8.2	3.5 8.2	—	—	—	—	—	—
26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40	4.5 12	4.0 11	4.0 11	3.5 10	3.5 10	3.5 10	3.5 10	3.0 9.5	3.2 9.5	3.4 9.5	3.6 9.5	—
42, 45, 48, 50, 52, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 105, 110, 120, 125, 130, 140, 150, 160, 165, 170, 180, 185, 190, 195, 200	3.5 9.0	3.5 9.0	3.5 9.0	3.0 9.0	3.0 9.0	3.0 9.0	3.0 9.0	3.0 9.0	3.2 9.0	3.4 8.5	3.6 8.0	3.6 7.0

表 22-18 热轧钢带的尺寸 (GB/T 709—2006) (单位: mm)

公称厚度	1.2, 1.4, 1.5, 1.8, 2.0, 2.5, 2.8, 3.0, 3.2, 3.5, 3.8, 4.0, 4.5, 5.0, 5.5, 6.0, 6.5, 7.0, 8.0, 10.0, 11.0, 13.0, 14.0, 15.0, 16.0, 18.0, 19.0, 20.0, 22.0, 25.0
公称宽度	600, 650, 700, 800, 850, 900, 1000, 1050, 1100, 1150, 1200, 1250, 1300, 1350, 1400, 1450, 1500, 1550, 1600, 1700, 1800, 1900

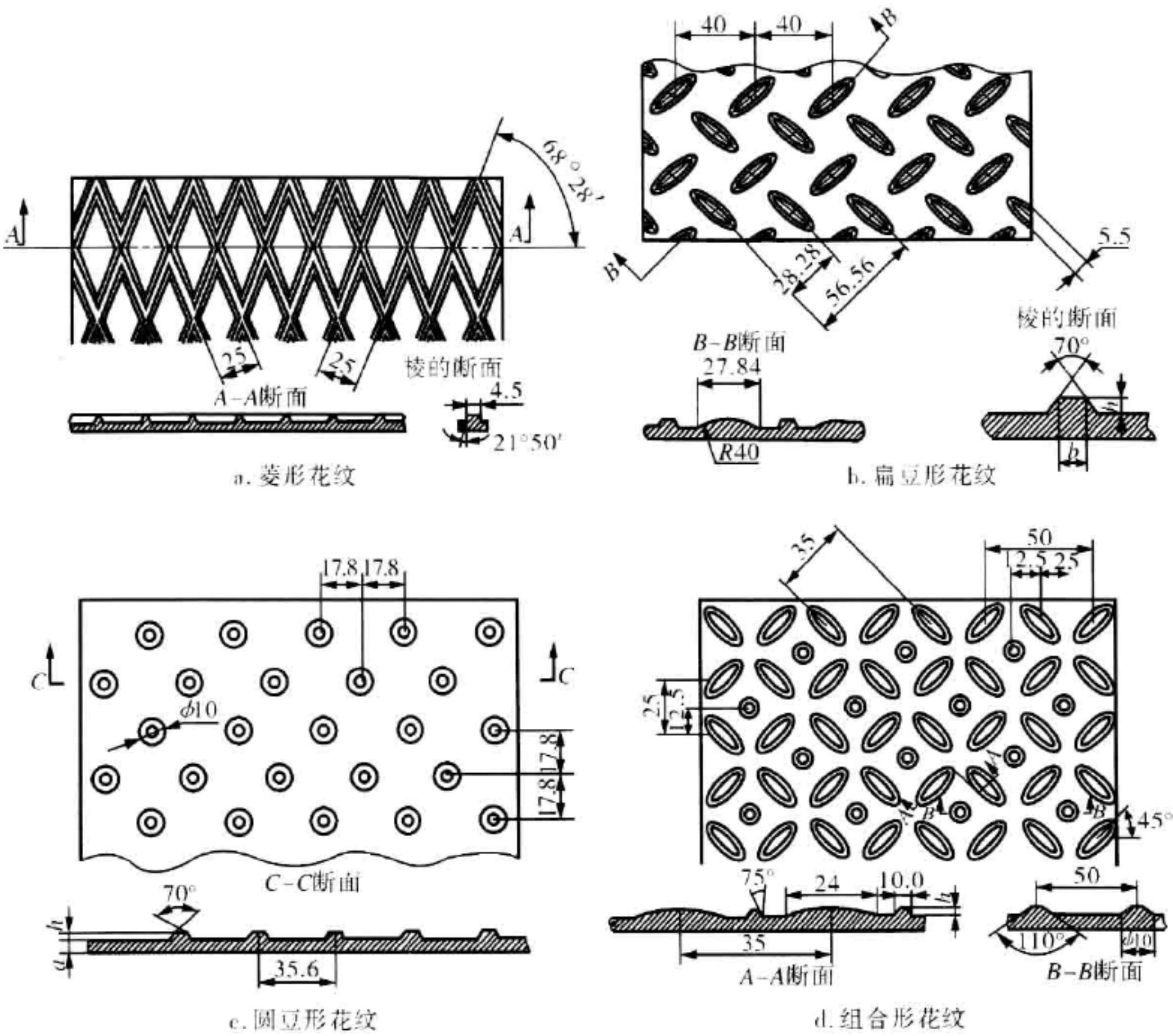
3. 碳素结构钢冷轧钢带

表 22-19 碳素结构钢冷轧钢带分类、力学性能及尺寸 (GB/T 716—1991)

[illegible]

4. 热轧花纹钢板和钢带

表 22-20 热轧花纹钢板和钢带的尺寸及理论质量 (YB/T 4159—2007)



基本厚度/mm	钢板理论质量 $W/(kg/m^2)$			
	菱形	圆豆形	扁豆形	组合形
2.0	17.7	16.1	16.8	16.5
2.5	21.6	20.4	20.7	20.4
3.0	25.9	24.0	24.8	24.5
3.5	29.9	27.9	28.8	28.4
4.0	34.4	31.9	32.8	32.4
4.5	38.3	35.9	36.7	36.4
5.0	42.2	39.8	40.1	40.3
5.5	46.6	43.8	44.9	44.4
6.0	50.5	47.7	48.8	48.4

续表

基本厚度/mm	钢板理论质量 W/ (kg/m ²)			
	菱形	圆豆形	扁豆形	组合形
7.0	58.4	55.6	56.7	56.2
8.0	67.1	63.6	64.9	64.4
10.0	83.2	79.3	80.8	80.27

5. 连续热镀锌钢板和钢带

连续热镀锌钢带通常按实际质量交货。连续热镀锌钢板通常按理论质量交货，理论质量的计算方法应符合以下规定：公称镀层厚度 = [两面镀层公称质量之和 (g/m²) /50 (g/m²)] ×7.1 ×10⁻³ (mm)。

表 22 -21 连续热镀锌钢板的推荐公称镀层质量 (GB/T 2518—2008)

镀层种类	镀层形式	推荐的公称镀层质量/ (g/m ²)	镀层代号
ZF	等厚镀层	60	60
		90	90
		120	120
		140	140
Z	差厚镀层	30/40	30/40
		40/60	40/60
		40/100	40/100

注：纯锌镀层表示为 Z，锌铁合金镀层表示为 ZF。

表 22 -22 连续热镀锌钢板理论计重时的质量计算方法 (GB/T 2518—2008)

计算顺序		计算方法	结果的修约
基板的基本质量/[kg/(mm·m ²)]		7.85 (厚度 1mm·面积 1m ² 的质量)	—
基板的单位质量/(kg/m ²)		基板基本质量[kg/(mm·m ²)] × (订货公称厚度 - 公称镀层厚度) (mm)	修约到有效数字 4 位
镀后的单位质量/(kg/m ²)		基板单位质量(kg/m ²) + 公称镀层质量(kg/m ²)	修约到有效数字 4 位
钢板	钢板的面积/m ²	宽度(mm) × 长度(mm) × 10 ⁻⁶	修约到有效数字 4 位
	1 块钢板质量/kg	镀锌后的单位质量(kg/m ²) × 面积(m ²)	修约到有效数字 3 位

续表

计算顺序		计算方法	结果的修约
钢板	单捆质量/kg	1 块钢板质量(kg)×1 捆中同规格钢板块数	修约到 kg 的整数值
	总质量/kg	各捆质量(kg)相加	kg 的整数值

6. 包装用钢带

表 22-23 包装用钢带的尺寸及理论质量

公称宽度/mm	每卷质量/kg	允许偏差/kg	公称宽度/mm	每卷质量/kg	允许偏差/mm
51.00	90	±8	16.00	30	±3
40.00	70	±7	12.70	25	±3
31.75	55	±5	9.50	17	±2
25.00	45	±4	8.00	15	±2
19.00	35	±4			

7. 锅炉和压力容器用钢板

表 22-24 锅炉和压力容器用钢板交货状态及力学和工艺性能
(GB 713—2008)

牌号	交货 状态	钢板厚度/ mm	拉伸试验			冲击试验		弯曲试验
			抗拉强度 R_m /MPa	下屈服 强度 ^① R_{eL} /MPa	断后伸 长率 A /%	温度/ ℃	冲击 吸收 A_{KV} /J	180° $b = 2a$
				≥			≤	
Q245 R	热轧， 控轧或 正火	3 ~ 16	400 ~ 520	245	25	0	31	$d = 1.5a$
		> 16 ~ 36		235				
		> 36 ~ 60		225				
		> 60 ~ 100	390 ~ 510	205	24			$d = 2a$
		> 100 ~ 150	380 ~ 500	185				
Q345 R	控轧或 正火	3 > 16	510 ~ 640	345	21	0	34	$d = 2a$
		> 16 ~ 36	500 ~ 630	325				
		> 36 ~ 60	490 ~ 620	315				
		> 60 ~ 100	490 ~ 620	305	20			$d = 3a$
		> 100 ~ 150	480 ~ 610	285				
		> 150 ~ 200	470 ~ 600	265				

续表

牌号	交货 状态	钢板厚度/ mm	拉伸试验			冲击试验		弯曲试验
			抗拉强度 R_m /MPa	下屈服 强度 ^① R_{eL} /MPa	断后伸 长率 A /%	温度/ ℃	冲击 吸收 A_{KV} /J	180° $b = 2a$
				≥			≤	
Q370R	正火	10 ~ 16	530 ~ 630	370	20	-20	34	$d = 2a$
		> 16 ~ 36		360				$d = 3a$
		> 36 ~ 60	520 ~ 620	340				
18MnMoNbR	正火 + 回火	30 ~ 60	570 ~ 720	400	17	0	41	$d = 3a$
> 60 ~ 100		390						
13MnNiMoR		30 ~ 100	570 ~ 720	390	18	0	41	$d = 3a$
		> 100 ~ 150		380				
15CrMoR		6 ~ 60	450 ~ 590	295	19	20	31	$d = 3a$
		> 60 ~ 100		275				
		> 100 ~ 150	440 ~ 580	255				
14Cr1MoR		6 ~ 100	520 ~ 680	310	19	20	34	$d = 3a$
		> 100 ~ 150	510 ~ 670	300				
12Cr2Mo1R		6 ~ 150	520 ~ 680	310	19	20	34	$d = 3a$
12Cr1MoVR		6 ~ 60	440 ~ 590	245	19	20	34	$d = 3a$
		> 60 ~ 100	430 ~ 580	235				

注：①如屈服现象不明显，屈服强度取 $R_{p0.2}$ 。

表 22 - 25 锅炉和压力容器用钢板的高温力学性能（GB 713—2008）

牌号	厚度/mm	试验温度/℃						
		200	250	300	350	400	450	500
		下屈服强度 ^① R_{eL} /MPa \geq						
Q245R	> 20 ~ 36	186	167	153	139	129	121	
	> 36 ~ 60	178	161	147	133	123	116	
	> 60 ~ 100	164	147	135	123	113	106	
	> 100 ~ 150	150	135	120	110	105	95	

续表

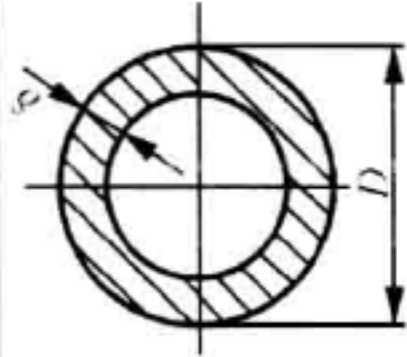
牌号	厚度/mm	试验温度/℃						
		200	250	300	350	400	450	500
		下屈服强度 ^① R_{eL} /MPa ≥						
Q345R	>20~36	255	235	215	200	190	180	
	>36~60	240	220	200	185	175	165	
	>60~100	225	205	185	175	165	155	
	>100~150	220	200	180	170	160	150	
	>150~200	215	195	175	165	155	145	
Q370R	>20~36	290	275	260	245	230		
	>36~60	280	270	255	240	225		
18MnMoNbR	30~60	360	355	350	340	310	275	
	>60~100	355	350	345	335	305	270	
13MnNiMoR	30~100	355	350	345	335	305		
	>100~150	345	340	335	325	300		
15CrMoR	>20~60	240	225	210	200	189	179	174
	>60~100	220	210	196	186	176	167	162
	>100~150	210	199	185	175	165	156	150
14Cr1MoR	>20~150	255	245	230	220	210	195	176
12Cr2Mo1R	>20~150	260	255	250	245	240	230	215
12Cr1MoVR	>20~100	200	190	176	167	157	150	142

注：①如屈服现象不明显，屈服强度取 $R_{p0.2}$ 。

22.3 钢管

1. 普通无缝钢管

表 22-26 普通无缝钢管的外径、壁厚及理论质量 (GB/T 17395—2008)



D —外径, δ —壁厚
计算公式: 理论质量 $W=0.02466\delta(D-\delta)$

外径/mm			壁厚/mm															
系列 1	系列 2	系列 3	单位长度理论质量/(kg/m)															
			0.25	0.30	0.40	0.50	0.60	0.80	1.0	1.2	1.4	1.5	1.6	1.8	2.0	2.2(2.3)	2.5(2.6)	2.8
			0.035	0.042	0.055	0.068	0.080	0.103	0.123	0.142	0.159	0.166	0.174	0.186	0.197			
	6		0.042	0.050	0.065	0.080	0.095	0.122	0.148	0.172	0.193	0.203	0.213	0.231	0.247	0.260	0.277	
	7		0.048	0.057	0.075	0.092	0.109	0.142	0.173	0.201	0.228	0.240	0.253	0.275	0.296	0.315	0.339	
	8		0.054	0.064	0.085	0.105	0.124	0.162	0.197	0.231	0.262	0.277	0.292	0.320	0.345	0.369	0.401	0.428
	9		0.060	0.072	0.095	0.117	0.139	0.182	0.222	0.260	0.297	0.314	0.331	0.364	0.395	0.423	0.462	0.497
10(10.2)			0.066	0.079	0.105	0.129	0.154	0.201	0.247	0.290	0.331	0.351	0.371	0.408	0.444	0.477	0.524	0.566
	11		0.072	0.087	0.114	0.142	0.169	0.221	0.271	0.320	0.366	0.388	0.410	0.453	0.493	0.532	0.586	0.635
	12		0.079	0.094	0.124	0.154	0.183	0.241	0.296	0.349	0.401	0.425	0.450	0.497	0.543	0.586	0.647	0.704
13(12.7)			0.082	0.098	0.129	0.160	0.191	0.251	0.308	0.364	0.418	0.444	0.470	0.519	0.567	0.613	0.678	0.739
13.5		14	0.085	0.101	0.134	0.166	0.198	0.260	0.321	0.379	0.435	0.462	0.489	0.542	0.592	0.640	0.709	0.773
	16		0.097	0.116	0.154	0.191	0.228	0.300	0.370	0.438	0.504	0.536	0.568	0.630	0.691	0.749	0.832	0.911

续表

外径/mm			壁厚/mm															
系列 I	系列 2	系列 3	(2.9) 3.0	3.2	3.5 (3.6)	4.0	4.5	5.0	(5.4) 5.5	6.0	(6.3) 6.5	7.0 (7.1)	7.5	8.0	8.5	(8.8) 9.0	9.5	10
单位长度理论质量/(kg/m)																		
	11		0.592	0.616	0.647													
	12		0.666	0.694	0.734	0.789												
	13(12.7)		0.740	0.773	0.820	0.888												
13.5			0.777	0.813	0.863	0.937												
		14	0.814	0.852	0.906	0.986												
	16		0.962	1.01	1.08	1.18	1.28	1.36										
17(17.2)			1.04	1.09	1.17	1.28	1.39	1.48										
		18	1.11	1.17	1.25	1.38	1.50	1.60										
	19		1.18	1.25	1.34	1.48	1.61	1.73	1.83	1.92								
	20		1.26	1.33	1.42	1.58	1.72	1.85	1.97	2.07								
21(21.3)			1.33	1.40	1.51	1.68	1.83	1.97	2.10	2.22								
		22	1.41	1.48	1.60	1.78	1.94	2.10	2.24	2.37								
	25		1.63	1.72	1.86	2.07	2.28	2.47	2.64	2.81	2.97	3.11						
		25.4	1.66	1.75	1.89	2.11	2.32	2.52	2.70	2.87	3.03	3.18						
27(26.9)			1.78	1.88	2.03	2.27	2.50	2.71	2.92	3.11	3.29	3.45						
	28		1.85	1.90	2.11	2.37	2.61	2.84	3.05	3.26	3.45	3.63						

续表

外径/mm			壁厚/mm															
系列 1	系列 2	系列 3	0.25	0.30	0.40	0.50	0.60	0.80	1.0	1.2	1.4	1.5	1.6	1.8	2.0	2.2(2.3)	2.5(2.5)	2.8
			单位长度理论质量/(kg/m)															
		30			0.292	0.364	0.435	0.576	0.715	0.852	0.987	1.05	1.12	1.25	1.38	1.51	1.70	1.88
	32(31.8)				0.312	0.388	0.465	0.616	0.765	0.911	1.06	1.13	1.20	1.34	1.48	1.62	1.82	2.02
34(33.7)					0.331	0.413	0.494	0.655	0.814	0.971	1.13	1.20	1.28	1.43	1.58	1.73	1.94	2.15
		35			0.341	0.425	0.509	0.675	0.838	1.00	1.16	1.24	1.32	1.47	1.63	1.78	2.00	2.22
	38				0.371	0.462	0.553	0.734	0.912	1.09	1.26	1.35	1.44	1.61	1.78	1.94	2.19	2.43
	40				0.391	0.487	0.583	0.773	0.962	1.15	1.33	1.42	1.52	1.70	1.87	2.05	2.31	2.57
42(42.4)									1.01	1.21	1.40	1.50	1.59	1.78	1.97	2.16	2.44	2.71
		45(44.5)							1.09	1.30	1.51	1.61	1.71	1.92	2.12	2.32	2.62	2.91
48(48.3)									1.16	1.38	1.61	1.72	1.83	2.05	2.27	2.48	2.81	3.12
	51								1.23	1.47	1.71	1.83	1.95	2.18	2.42	2.65	2.99	3.33
		54							1.31	1.56	1.82	1.94	2.07	2.32	2.56	2.81	3.18	3.54
	57								1.38	1.65	1.92	2.05	2.19	2.45	2.71	2.97	3.36	3.74
60(60.3)									1.46	1.74	2.02	2.16	2.30	2.58	2.86	3.14	3.55	3.95
	63(63.5)								1.53	1.83	2.13	2.28	2.42	2.72	3.01	3.30	3.73	4.16
	65								1.58	1.89	2.20	2.35	2.50	2.81	3.11	3.41	3.85	4.30
	68								1.65	1.98	2.30	2.46	2.62	2.94	3.26	3.57	4.04	4.50
	70								1.70	2.04	2.37	2.53	2.70	3.03	3.35	3.68	4.16	4.64
		73							1.78	2.12	2.47	2.64	2.82	3.16	3.50	3.84	4.35	4.85
76(76.1)									1.85	2.21	2.58	2.76	2.94	3.29	3.65	4.00	4.53	5.05
	77										2.61	2.79	2.98	3.34	3.70	4.06	4.59	5.12
	80										2.71	2.90	3.09	3.47	3.85	4.22	4.78	5.33

续表

外径/mm			壁厚/mm															
系列 1	系列 2	系列 3	(2.9) 3.0	3.2	3.5 (3.6)	4.0	4.5	5.0	(5.4) 5.5	6.0	(6.3) 6.5	7.0 (7.1)	7.5	8.0	8.5	(8.8) 9.0	9.5	10
单位长度理论质量/(kg/m)																		
		30	2.00	2.11	2.29	2.56	2.83	3.08	3.32	3.55	3.77	3.97	4.16	4.34				
	32(31.8)		2.15	2.27	2.46	2.76	3.05	3.33	3.59	3.85	4.09	4.32	4.53	4.74				
34(33.7)			2.29	2.43	2.63	2.96	3.27	3.58	3.87	4.14	4.41	4.66	4.90	5.13				
		35	2.37	2.51	2.72	3.06	3.38	3.70	4.00	4.29	4.57	4.83	5.09	5.33	5.56	5.77		
	38		2.59	2.75	2.98	3.35	3.72	4.07	4.41	4.74	5.05	5.35	5.64	5.92	6.18	6.44	6.68	6.91
	40		2.74	2.90	3.15	3.55	5.94	4.32	4.68	5.03	5.37	5.70	6.01	6.31	6.60	6.88	7.15	7.40
42(42.4)			2.89	3.06	3.32	3.75	4.16	4.56	4.95	5.33	5.69	6.04	6.38	6.71	7.02	7.52	7.61	7.89
		45(44.5)	3.11	3.30	3.58	4.04	4.49	4.93	5.36	5.77	6.17	6.56	6.94	7.30	7.65	7.99	8.32	8.63
48(48.3)			3.33	3.54	3.84	4.34	4.83	5.30	5.76	6.21	6.65	7.08	7.49	7.89	8.28	8.66	9.02	9.37
	51		3.55	3.77	4.10	4.64	5.16	5.67	6.17	6.66	7.13	7.60	8.05	8.48	8.91	9.32	9.72	10.11
		54	3.77	4.01	4.36	4.93	5.49	6.04	6.58	7.10	7.61	8.11	8.60	9.08	9.54	9.99	10.43	10.65
	57		4.00	4.25	4.62	5.23	5.83	6.41	6.99	7.55	8.10	8.63	9.16	9.67	10.17	10.65	11.13	11.59
60(60.3)			4.22	4.48	4.88	5.52	6.16	6.78	7.39	7.99	8.58	9.15	9.71	10.26	10.80	11.32	11.83	12.33
	63(63.5)		4.44	4.72	5.14	5.82	6.49	7.15	7.80	8.43	9.06	9.67	10.27	10.85	11.42	11.99	12.53	13.07
	65		4.59	4.88	5.31	6.02	6.71	7.40	8.07	8.73	9.38	10.01	10.64	11.25	11.84	12.43	13.00	13.56
	68		4.81	5.11	5.57	6.31	7.05	7.77	8.48	9.17	9.86	10.53	11.19	11.84	12.47	13.10	13.71	14.30
	70		4.96	5.27	5.74	6.51	7.27	8.02	8.75	9.47	10.18	10.88	11.56	12.23	12.89	13.54	14.17	14.80
		73	5.18	5.51	6.00	6.81	7.60	8.38	9.16	9.91	10.66	11.39	12.11	12.82	13.52	14.21	14.88	15.54
76(76.1)			5.40	5.75	6.26	7.10	7.93	8.75	9.56	10.36	11.14	11.91	12.67	13.42	14.15	14.87	15.58	16.28
	77		5.47	5.82	6.34	7.20	8.05	8.88	9.70	10.51	11.30	12.08	12.85	13.61	14.36	15.09	15.81	16.52
	80		5.70	6.06	6.60	7.50	8.38	9.25	10.11	10.95	11.78	12.60	13.41	14.21	14.99	15.76	16.52	17.26

续表

外径/mm			壁厚/mm															
系列 1	系列 2	系列 3	(2.9) 3.0	3.2	3.5 (3.6)	4.0	4.5	5.0	(5.4) 5.5	6.0	(6.3) 6.5	7.0 (7.1)	7.5	8.0	8.5	(8.8) 9.0	9.5	10
单位长度理论质量/(kg/m)																		
		30																
	32(31.8)																	
34(33.7)																		
		35																
	38																	
	40																	
42(42.4)																		
		45(44.5)	9.22	9.77														
48(48.3)			10.04	10.65														
	51		10.85	11.54														
		54	11.66	12.43	13.14	13.81												
	57		12.48	13.32	14.11	14.85												
60(60.3)			13.29	14.21	15.07	15.88	16.65	17.36										
	63(63.5)		14.11	15.09	16.03	16.92	17.76	18.55										
	65		14.65	15.68	16.67	17.61	18.50	19.33										
	68		15.46	16.57	17.63	18.64	19.61	20.52										
	70		16.01	17.16	18.27	19.33	20.35	21.31	22.22									
		73	16.82	18.05	19.24	20.37	21.46	22.49	23.48	24.41	25.30							
76(76.1)			17.63	18.94	20.20	21.41	22.57	23.68	24.74	25.75	26.71	27.62						
	77		17.90	19.24	20.52	21.75	22.94	24.07	25.15	26.19	27.18	28.11						
	80		18.72	20.12	21.48	22.79	24.05	25.25	26.41	27.52	28.58	29.59						

续表

外径/mm			壁厚/mm															
系列 1	系列 2	系列 3	(2.9) 3.0	3.2	3.5 (3.6)	4.0	4.5	5.0	(5.4) 5.5	6.0	(6.3) 6.5	7.0 (7.1)	7.5	8.0	8.5	(8.8) 9.0	9.5	10
单位长度理论质量/(kg/m)																		
		83(82.5)	5.92	6.30	6.86	7.79	8.71	9.62	10.51	11.39	12.26	13.12	13.96	14.80	15.62	16.42	17.22	18.00
	85		6.07	6.46	7.03	7.99	8.93	9.86	10.78	11.69	12.58	13.47	14.33	15.19	16.04	16.87	17.69	18.50
89(88.9)			6.36	6.77	7.38	8.38	9.38	10.36	11.33	12.28	13.22	14.16	15.07	15.98	16.87	17.76	18.63	19.48
	95		6.81	7.24	7.90	8.98	10.04	11.10	12.14	13.17	14.19	15.19	16.18	17.16	18.13	19.09	20.03	20.96
	102(101.6)		7.32	7.80	8.50	9.67	10.82	11.96	13.09	14.21	15.31	16.40	17.48	18.55	19.60	20.64	21.67	22.69
		108	7.77	8.27	9.02	10.26	11.49	12.70	13.90	15.09	16.27	17.44	18.59	19.73	20.86	21.97	23.08	24.17
114(114.3)			8.21	8.74	9.54	10.85	12.15	13.44	14.72	15.98	17.23	18.47	19.70	20.91	22.12	23.31	24.48	25.65
	121		8.73	9.30	10.14	11.54	12.93	14.30	15.67	17.02	18.35	19.68	20.99	22.29	23.58	24.86	26.12	27.37
	127		9.17	9.77	10.66	12.13	13.59	15.04	16.48	17.90	19.32	20.72	22.10	23.48	24.84	26.19	27.53	28.85
	133		9.62	10.24	11.18	12.73	14.26	15.78	17.29	18.79	20.28	21.75	23.21	24.66	26.10	27.52	28.93	30.33
140(139.7)			10.14	10.80	11.78	13.42	15.04	16.65	18.24	19.83	21.40	22.96	24.51	26.04	27.57	29.08	30.57	32.06
		142(141.3)	10.28	10.95	11.95	13.61	15.26	16.89	18.51	20.12	21.72	23.31	24.88	26.44	27.98	29.52	31.04	32.55
	146		10.58	11.27	12.30	14.01	15.70	17.39	19.06	20.72	22.36	24.00	25.62	27.23	28.82	30.41	31.98	33.54
		152(152.4)	11.02	11.74	12.82	14.60	16.37	18.13	19.87	21.60	23.32	25.03	26.73	28.41	30.08	31.74	33.39	35.02
		159			13.42	15.29	17.15	18.99	20.82	22.64	24.45	26.24	28.02	29.79	31.55	33.29	35.03	36.75
168(168.3)					14.20	16.18	18.14	20.10	22.04	23.97	25.89	27.79	29.69	31.57	33.43	35.29	37.13	38.97
		180(177.8)			15.23	17.36	19.48	21.58	23.67	25.75	27.81	29.87	31.91	33.93	35.95	37.95	39.95	41.92
		194(193.7)			16.44	18.74	21.03	23.31	25.57	27.82	30.06	32.28	34.50	36.70	38.89	41.06	43.23	45.38
	203				17.22	19.63	22.03	24.41	26.79	29.15	31.50	33.84	36.16	38.47	40.77	43.06	45.33	47.60

续表

外径/mm			壁厚/mm															
系列 1	系列 2	系列 3	(2.9) 3.0	3.2	3.5 (3.6)	4.0	4.5	5.0	(5.4) 5.5	6.0	(6.3) 6.5	7.0 (7.1)	7.5	8.0	8.5	(8.8) 9.0	9.5	10
单位长度理论质量/(kg/m)																		
219(219.1)										31.52	34.06	36.60	39.12	41.63	44.13	46.61	49.08	51.54
		232								33.44	36.15	38.84	41.52	44.19	46.85	49.50	52.13	54.75
		245(244.5)								35.36	38.23	41.09	43.93	46.76	49.58	52.38	55.17	57.95
		267(267.6)								38.62	41.76	44.88	48.00	51.10	54.19	57.26	60.33	63.38
壁厚/mm																		
外径/mm			11	12 (12.5)	13	14 (14.2)	15	16	17 (17.5)	18	19	20	22 (22.2)	24	25	26	28	30
单位长度理论质量/(kg/m)																		
系列 1	系列 2	系列 3	19.53	21.01	22.44	23.82	25.15	26.44	27.67	28.85	29.99	31.07	33.10					
		83(82.5)	20.07	21.60	23.08	24.51	25.89	27.23	28.51	29.74	30.93	32.06	34.18					
	85		21.16	22.79	24.37	25.89	27.37	28.80	30.19	31.52	32.80	34.03	36.35	38.47				
89(88.9)			22.79	24.56	26.29	27.97	29.59	31.17	32.70	34.18	35.61	36.99	39.61	42.02				
	95		24.69	26.63	28.53	30.38	32.18	33.93	35.64	37.29	38.89	40.44	43.40	46.17	47.47	48.73	51.10	
	102(101.6)		26.31	28.41	30.46	32.45	34.40	36.30	38.15	39.95	41.70	43.40	46.66	49.71	51.17	52.68	55.24	57.71
		108	27.94	30.19	32.38	34.53	36.62	38.67	40.67	42.62	44.51	46.36	49.91	53.27	54.87	56.43	59.39	62.15
114(114.3)			29.84	32.26	34.62	36.94	39.21	41.43	43.60	45.72	47.79	49.82	53.71	57.41	59.19	60.91	64.22	67.33
	121		31.47	34.03	36.55	39.01	41.43	43.80	46.12	48.39	50.61	52.78	56.97	60.96	62.89	64.76	68.36	71.77
	127		33.10	35.81	38.47	41.09	43.65	46.19	48.63	51.05	53.42	55.74	60.22	64.51	66.59	68.61	72.50	76.20
	133		34.99	37.88	40.72	43.50	46.24	48.93	51.57	54.16	56.70	59.19	64.02	68.66	70.90	73.10	77.34	81.38
140(139.7)																		

续表

外径/mm			壁厚/mm											
系列 1	系列 2	系列 3	32	34	36	38	40	42	45	48	50	55	60	65
单位长度理论质量/(kg/m)														
	102(101.6)													
		108												
114(114.3)														
	121		70.24											
	127		74.97											
	133		79.71	83.01	86.12									
140(139.7)			85.23	88.88	92.33									
		142(141.3)	86.81	90.56	94.11									
	146		89.97	93.91	97.66	101.21	104.57							
		152(152.4)	94.70	98.94	102.99	106.83	110.48							
		159	100.22	104.81	109.20	113.39	117.39	121.19	126.51					
168(168.3)			107.33	112.36	117.19	121.83	126.27	130.51	136.50					
		180(177.8)	116.80	122.42	127.85	133.07	138.10	142.94	149.82	156.26	160.30			
		194(193.7)	127.85	134.16	140.27	146.19	151.92	157.44	165.36	172.83	177.56			
	203		134.95	141.71	148.27	154.63	160.79	166.76	175.34	183.48	188.66	200.75		
219(219.1)			147.57	155.12	162.47	169.62	176.58	183.33	193.10	202.42	208.39	222.45		
		232	157.83	166.02	174.01	181.81	189.40	196.80	207.53	217.81	224.42	240.08	254.51	267.70
		245(244.5)	168.09	176.92	185.55	193.99	202.22	210.26	221.95	233.20	240.45	257.71	273.74	288.54
		267(267.4)	185.45	195.37	205.09	214.60	223.93	233.05	246.37	259.24	267.58	287.55	306.30	323.81

续表

外径/mm			壁厚/mm														
系列 1	系列 2	系列 3	3.5 (3.6)	4.0	4.5	5.0	(5.4) 5.5	6.0	(6.3) 6.5	7.0 (7.1)	7.5	8.0	8.5	(8.8) 9.0	9.5	10	11
单位长度理论质量/(kg/m)																	
273									42.72	45.92	49.11	52.28	55.45	58.60	61.73	64.86	71.07
	299(298.5)										53.92	57.41	60.90	64.37	67.83	71.27	78.13
		302									54.47	58.00	61.52	65.03	68.53	72.01	78.94
		318.5									57.52	61.26	64.98	68.69	72.39	76.08	83.42
325(323.9)											58.73	62.54	66.35	70.14	73.92	77.68	85.18
	340(339.7)											65.50	69.49	73.47	77.43	81.38	89.25
	351											67.67	71.80	75.91	80.01	84.10	92.23
356(355.6)														77.02	81.18	85.33	93.59
		368												79.68	83.99	88.29	96.85
	377													81.68	86.10	90.51	99.29
	402													87.23	91.96	98.67	106.07
406(406.4)														88.12	92.89	97.66	107.15
		419												91.00	95.94	100.87	110.68
	426													92.55	97.58	102.59	112.58
	450													97.88	103.20	108.51	119.09
457														99.44	104.84	110.24	120.99
	473													102.99	108.59	114.18	125.33
	480													104.54	110.23	115.91	127.23
	500													108.98	114.92	120.84	132.65

续表

外径/mm			壁厚/mm														
系列 1	系列 2	系列 3	3.5 (3.6)	4.0	4.5	5.0	(5.4) 5.5	6.0	(6.3) 6.5	7.0 (7.1)	7.5	8.0	8.5	(8.8) 9.0	9.5	10	11
单位长度理论质量/(kg/m)																	
508														110.76	116.79	122.81	134.82
	530													115.64	121.95	128.24	140.79
		560(559)												122.30	128.97	135.64	148.93
610														133.39	140.69	147.97	162.50
外径/mm			壁厚/mm														
系列 1	系列 2	系列 3	12 (12.5)	13	14 (14.2)	15	16	17 (17.5)	18	19	20	22 (22.2)	24	25	26	28	30
单位长度理论质量/(kg/m)																	
273			77.24	83.36	89.42	95.44	101.41	107.33	113.20	119.02	124.79	136.18	147.98	152.90	158.38	169.18	179.78
	299(298.5)		84.93	91.69	98.40	105.06	111.67	118.23	124.74	131.20	137.61	150.29	162.77	168.93	175.05	187.13	199.02
		302	85.82	92.65	99.44	106.17	112.85	119.49	126.07	132.61	139.09	151.92	164.54	170.78	176.97	189.20	201.24
		318.5	90.71	97.94	105.13	112.27	119.36	126.40	133.39	140.34	147.23	160.87	174.31	180.95	187.55	200.60	213.45
325(323.9)			92.63	100.03	107.38	114.68	121.93	129.13	136.28	143.38	150.44	164.39	178.16	184.96	191.72	205.09	218.25
	340(339.7)		97.07	104.84	112.56	120.23	127.85	135.42	142.94	150.41	157.83	172.53	187.03	194.21	201.34	215.44	229.35
	351		100.32	108.36	116.35	124.29	132.19	140.03	147.82	155.57	163.26	178.50	193.54	200.99	208.39	223.04	237.49
356(355.6)			101.80	109.97	118.08	126.14	134.16	142.12	150.04	157.91	165.73	181.21	196.50	204.07	211.60	226.49	241.19
		368	105.35	113.81	122.22	130.58	138.89	147.16	155.37	163.53	171.64	187.72	203.61	211.47	219.29	234.78	250.07
	377		108.02	116.70	125.33	133.91	142.45	150.93	159.36	167.75	176.08	192.61	208.93	217.02	225.06	240.99	256.73
	402		115.42	124.71	133.96	143.16	152.31	161.41	170.46	179.46	188.41	205.17	223.73	232.44	241.09	258.26	275.22

续表

外径/mm			壁厚/mm														
系列 1	系列 2	系列 3	12 (12.5)	13	14 (14.2)	15	16	17 (17.5)	18	19	20	22 (22.2)	24	25	26	28	30
单位长度理论质量/(kg/m)																	
406(406.4)			116.60	126.00	135.34	144.64	153.89	163.09	172.24	181.34	190.39	208.34	226.10	234.90	243.66	261.02	278.18
		419	120.45	130.16	139.83	149.45	159.02	168.54	178.01	187.43	196.80	215.39	233.79	242.92	251.99	269.99	287.00
	426		122.52	132.41	142.25	152.04	161.78	171.47	181.11	190.71	200.25	219.19	237.93	247.23	256.48	274.83	292.98
	450		129.62	140.10	150.53	160.92	171.25	181.53	191.77	201.95	212.09	232.21	252.14	262.03	271.87	291.40	310.7
457			131.69	142.35	152.95	163.51	174.01	184.47	194.88	205.23	215.54	236.01	256.28	266.34	276.36	296.23	315.91
	473		136.43	147.48	158.48	169.42	180.33	191.18	201.98	212.73	223.43	244.69	265.75	276.21	286.62	307.28	327.75
	480		138.50	149.72	160.89	172.01	183.09	194.11	205.09	216.01	226.89	248.49	269.90	280.53	291.11	312.12	332.93
	500		144.42	156.13	167.80	179.41	190.98	202.50	213.96	225.38	236.75	269.34	281.73	292.86	303.93	325.93	347.93
508			146.79	158.70	170.56	182.37	194.14	205.85	217.51	229.13	240.70	263.68	286.47	297.79	309.06	331.45	353.65
	530		153.30	165.75	178.16	190.51	202.82	215.07	227.28	239.44	251.55	275.62	299.49	311.35	323.17	346.64	369.92
		560(559)	162.17	175.37	188.51	201.61	214.65	227.65	240.60	253.50	266.34	291.89	317.25	329.85	342.40	367.36	392.12
610			176.97	191.40	205.78	220.10	234.38	248.61	262.79	276.92	291.01	319.02	346.84	360.68	374.46	401.88	429.11
外径/mm			壁厚/mm														
系列 1	系列 2	系列 3	32	34	36	38	40	42	45	48	50	55	60	65	70	75	80
单位长度理论质量/(kg/m)																	
273			190.19	200.40	210.41	220.23	229.85	239.27	253.03	266.34	274.98	295.69	315.17	333.42	350.44	366.22	380.77
	299(298.5)		210.71	222.20	233.50	244.59	255.49	266.20	281.88	297.12	307.04	330.96	353.65	375.10	395.32	414.31	432.07
		302	213.08	224.72	236.16	247.40	258.45	269.30	285.21	300.67	310.74	335.03	358.09	379.91	400.50	419.86	437.99
		318.5	226.10	238.55	250.81	262.87	274.73	286.39	303.52	320.21	331.08	357.41	382.50	406.36	428.99	450.38	470.54

续表

外径/mm			壁厚/mm														
系列 1	系列 2	系列 3	32	34	36	38	40	42	45	48	50	55	60	65	70	75	80
			单位长度理论质量/(kg/m)														
325(323.9)			231.23	244.00	256.58	268.96	281.14	293.13	310.74	327.90	339.10	366.22	392.12	416.78	440.21	462.40	483.37
	340(339.7)		243.06	256.58	269.90	283.02	295.94	308.66	327.38	345.66	357.59	386.57	414.31	440.63	466.10	490.15	512.96
	351		251.75	265.80	279.66	293.32	306.79	320.06	339.59	358.68	371.16	401.49	430.59	458.46	485.09	510.49	534.66
356(355.6)			255.69	269.99	284.10	298.01	311.72	326.24	345.14	364.60	377.32	408.27	437.99	466.47	493.72	519.74	544.53
		368	265.16	280.06	294.75	309.26	323.56	337.67	358.46	378.80	392.12	424.55	455.75	485.71	514.44	541.94	568.20
	377		272.26	287.60	302.75	317.69	332.44	346.99	368.44	389.46	403.22	436.76	469.06	500.14	529.98	558.58	585.96
	402		291.99	308.57	324.94	341.12	357.10	372.88	396.19	419.05	434.04	470.67	506.06	540.21	573.13	604.82	635.28
406(406.4)			295.15	311.92	328.49	344.87	361.05	377.03	400.63	423.78	438.98	476.09	511.97	546.62	580.04	612.22	643.17
		419	305.41	322.82	340.03	357.05	373.87	390.49	415.05	439.17	455.01	493.72	531.21	567.46	602.48	636.27	668.82
	426		310.93	328.69	346.25	363.61	380.77	397.74	422.82	447.46	463.64	503.22	541.57	578.68	614.57	649.22	682.63
	450		329.87	348.81	367.56	386.10	404.45	422.60	449.46	475.87	493.23	535.77	577.08	617.16	656.00	693.61	729.98
457			335.40	354.68	373.77	392.66	411.35	429.85	457.23	484.16	501.86	545.27	587.44	628.38	668.08	706.55	743.79
	473		348.02	368.10	387.98	407.66	427.14	446.42	474.98	503.10	521.59	566.97	611.11	654.02	695.70	736.15	775.36
	480		353.66	373.97	394.19	414.22	434.04	453.67	482.75	511.38	530.22	576.46	621.47	665.25	707.79	749.09	789.17
	500		369.33	390.74	411.95	432.96	453.77	474.39	504.95	535.06	554.89	603.59	651.07	697.31	742.31	786.09	828.63
508			375.64	397.45	419.05	440.46	461.66	482.68	513.82	544.53	564.75	614.44	662.90	710.13	756.12	800.88	844.41
	530		393.01	415.89	438.58	461.07	483.37	505.46	538.24	570.57	591.88	644.28	695.46	745.40	794.10	841.58	887.82
		560(550)	416.68	441.06	465.22	489.19	512.96	536.54	571.53	606.08	628.87	684.97	739.85	793.49	845.89	897.06	947.00
610			456.14	482.97	509.61	536.04	562.28	588.33	627.02	665.27	690.52	752.79	813.83	873.64	932.21	989.55	1045.65

续表

外径/mm			壁厚/mm										
系列 1	系列 2	系列 3	85	90	95	100	110	120	单位长度理论质量/(kg/m)				
273			394.09										
	299(296.5)		448.59	463.88	477.94	490.77							
		302	454.88	470.54	484.97	498.16							
		318.5	489.47	507.16	523.63	538.86							
325(323.9)			503.10	521.59	538.86	554.89							
	340(339.7)		534.54	554.89	574.00	591.08							
	351		557.60	579.30	599.77	619.01							
356(355.6)			568.08	590.40	611.48	631.34							
		368	593.23	617.03	639.60	660.93							
	377		612.10	637.01	660.68	683.13							
	402		664.51	692.50	719.25	744.78							
406(406.4)			672.89	701.37	728.63	754.64							
		419	700.14	730.23	759.08	786.70							
	426		714.82	745.77	775.48	803.97							
	450		765.12	799.03	831.71	863.15							
457			779.80	814.57	848.11	880.42							
	473		813.34	850.08	885.60	919.88							
	480		828.01	865.62	902.00	937.14							
	500		869.94	910.01	948.85	986.46	1057.98						

续表

外径/mm			壁厚/mm												
系列 1	系列 2	系列 3	24	25	26	28	30	32	34	36	38	40	42	45	48
单位长度理论质量/(kg/m)															
	630		358.68	373.01	387.29	415.70	443.91	471.92	499.74	527.36	554.79	582.01	609.04	649.22	688.95
		660	376.43	391.50	406.52	436.41	466.10	495.60	524.90	554.00	582.90	611.61	640.12	682.51	724.46
		699	399.52	415.55	431.53	463.34	494.96	526.38	557.60	588.62	619.45	650.08	680.51	725.79	770.62
711			406.62	422.95	439.22	471.63	503.84	535.85	567.66	599.28	630.69	661.92	692.94	739.11	784.83
	720		411.95	428.49	444.99	477.84	510.49	542.95	575.21	607.27	639.13	670.79	702.26	749.09	795.48
	762		436.81	454.39	471.92	506.84	541.57	576.09	610.42	644.55	678.49	712.23	745.77	795.71	845.20
		788.5	452.49	470.73	488.92	525.14	561.17	597.01	632.64	668.08	703.32	738.37	773.21	825.11	876.57
813			466.99	485.83	504.62	542.06	579.30	616.34	653.18	689.83	726.28	762.54	798.59	852.30	905.57
		864	497.18	517.28	537.33	577.28	617.03	656.59	695.95	735.11	774.08	812.85	851.42	908.90	965.94
914				548.10	569.39	611.80	654.02	696.05	737.87	779.50	820.93	862.17	903.20	964.39	1025.13
		965		579.55	602.09	647.02	691.76	736.30	780.64	824.78	868.73	912.48	956.03	1020.99	1085.50
1016				610.99	634.79	682.24	729.49	776.54	823.40	870.06	916.52	962.79	1008.86	1077.59	1145.87
外径/mm			壁厚/mm												
系列 1	系列 2	系列 3	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	110	120
单位长度理论质量/(kg/m)															
	630		715.19	779.92	843.43	905.70	966.73	1026.54	1085.11	1142.45	1198.55	1253.42	1307.06	1410.64	1509.29
		660	752.18	820.61	887.82	953.79	1018.52	1082.03	1144.30	1205.33	1265.14	1323.71	1381.05	1492.02	1598.07
		699	800.27	873.51	945.52	1016.30	1085.85	1154.16	1221.24	1287.09	1351.70	1415.08	1477.23	1597.82	1713.49

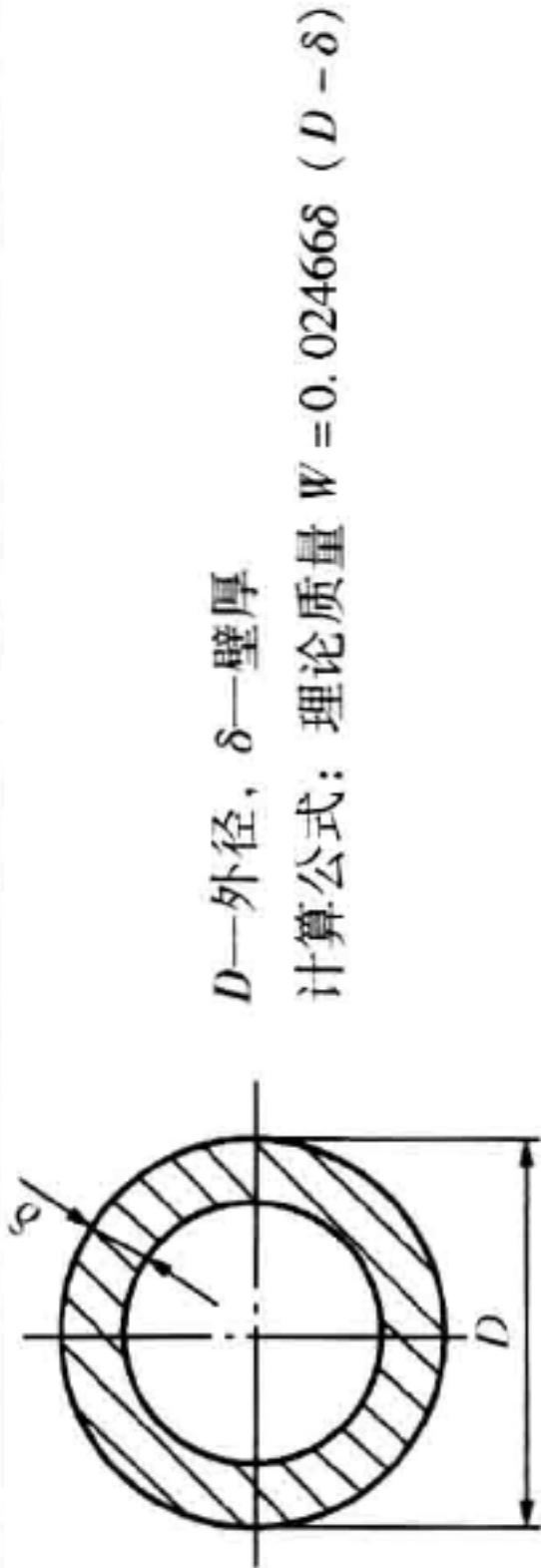
续表

外径/mm			壁厚/mm												
系列 1	系列 2	系列 3	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	110	120
单位长度理论质量/(kg/m)															
711			815.06	889.79	963.28	1035.54	1106.56	1176.36	1244.92	1312.24	1378.33	1443.19	1506.82	1630.38	1749.00
	720		826.16	902.00	976.60	1049.97	1122.10	1193.00	1262.67	1331.11	1398.31	1464.28	1529.02	1654.79	1775.63
	762		877.95	958.96	1038.74	1117.29	1194.61	1270.69	1345.53	1419.15	1491.53	1562.68	1632.60	1768.73	1899.93
		788.5	910.63	994.91	1077.96	1159.77	1240.35	1319.70	1397.82	1474.70	1550.35	1624.77	1697.95	1840.62	1978.35
813			940.84	1028.14	1114.21	1199.05	1282.65	1365.02	1446.15	1526.06	1604.73	1682.17	1758.37	1907.08	2050.86
		864	1003.73	1097.32	1189.67	1280.80	1370.69	1459.35	1546.77	1632.97	1717.92	1801.65	1884.14	2045.43	2201.78
914			1065.38	1165.14	1263.66	1360.95	1457.00	1551.83	1645.42	1737.78	1828.90	1918.79	2007.45	2181.07	2349.75
		965	1128.27	1234.31	1339.12	1442.70	1545.05	1646.16	1746.04	1844.68	1942.10	2038.28	2133.22	2319.42	2500.68
1016			1191.15	1303.49	1414.59	1524.45	1633.09	1740.49	1846.66	1951.59	2055.29	2157.76	2259.00	2457.77	2651.61

注：括号内尺寸为相应的 ISO 4200 的规格。钢的密度为 7.85kg/dm³。

2. 精密无缝钢管

表 22-27 精密钢管的尺寸及理论质量 (GB/T 17395—2008)



D —外径, δ —壁厚
计算公式: 理论质量 $W=0.02466\delta(D-\delta)$

外径/mm		壁厚/mm																				
系列 2 系列 3		0.5	(0.8)	1.0	(1.2)	1.5	(1.8)	2.0	(2.2)	2.5	(2.8)	3.0	(3.5)	4	(4.5)	5	(5.5)	6	(7)	8	(9)	10
		单位长度理论质量/(kg/m)																				
4		0.043	0.063	0.074	0.083																	
5		0.055	0.083	0.099	0.112																	
6		0.068	0.103	0.123	0.142	0.166	0.186	0.197														
8		0.092	0.142	0.173	0.201	0.240	0.275	0.296	0.315	0.339												
10		0.117	0.182	0.222	0.260	0.314	0.364	0.395	0.423	0.462												
12		0.142	0.221	0.271	0.320	0.388	0.453	0.493	0.532	0.586	0.635	0.666										
12.7		0.150	0.235	0.289	0.340	0.414	0.484	0.528	0.570	0.629	0.684	0.718										
14		0.166	0.260	0.321	0.379	0.462	0.542	0.592	0.640	0.709	0.773	0.814	0.906									
16		0.191	0.300	0.370	0.438	0.536	0.630	0.691	0.749	0.832	0.911	0.962	1.08	1.18								
18		0.216	0.339	0.419	0.497	0.610	0.719	0.789	0.857	0.956	1.05	1.11	1.25	1.38	1.50							
20		0.240	0.379	0.469	0.556	0.684	0.808	0.888	0.966	1.08	1.19	1.26	1.42	1.58	1.72	1.85						
22		0.265	0.418	0.518	0.616	0.758	0.897	0.986	1.07	1.20	1.33	1.41	1.60	1.78	1.94	2.10						
25		0.302	0.477	0.592	0.704	0.869	1.03	1.13	1.24	1.39	1.53	1.63	1.86	2.07	2.28	2.47	2.64	2.81				

续表

外径/mm		壁厚/mm																				
系列 2	系列 3	0.5	(0.8)	1.0	(1.2)	1.5	(1.8)	2.0	(2.2)	2.5	(2.8)	3.0	(3.5)	4	(4.5)	5	(5.5)	6	(7)	8	(9)	10
		单位长度理论质量/(kg/m)																				
	28	0.339	0.537	0.666	0.793	0.980	1.16	1.28	1.40	1.57	1.74	1.85	2.11	2.37	2.61	2.84	3.05	3.26	3.63	3.95		
	30	0.364	0.576	0.715	0.852	1.05	1.25	1.38	1.51	1.70	1.88	2.00	2.29	2.56	2.83	3.08	3.32	3.55	3.97	4.34		
	32	0.388	0.616	0.765	0.911	1.13	1.34	1.48	1.62	1.82	2.02	2.15	2.46	2.76	3.05	3.33	3.59	3.85	4.32	4.74		
	35	0.425	0.675	0.838	1.00	1.24	1.47	1.63	1.78	2.00	2.22	2.37	2.72	3.06	3.38	3.70	4.00	4.29	4.83	5.33		
	38	0.462	0.734	0.912	1.09	1.35	1.61	1.78	1.94	2.19	2.43	2.59	2.98	3.35	3.72	4.07	4.41	4.74	5.35	5.92	6.44	6.91
	40	0.487	0.773	0.962	1.15	1.42	1.70	1.87	2.05	2.31	2.57	2.74	3.15	3.55	3.94	4.32	4.68	5.03	5.70	6.31	6.88	7.40
	42		0.813	1.01	1.21	1.50	1.78	1.97	2.16	2.44	2.71	2.89	3.32	3.75	4.16	4.56	4.95	5.33	6.04	6.71	7.32	7.89
外径/mm		壁厚/mm																				
系列 2	系列 3	(0.8)	1.0	(1.2)	1.5	(1.8)	2.0	(2.2)	2.5	(2.8)	3.0	(3.5)	4	(4.5)	5	(5.5)	6	(7)	8			
		单位长度理论质量/(kg/m)																				
	45	0.872	1.09	1.30	1.61	1.92	2.12	2.32	2.62	2.91	3.11	3.58	4.04	4.49	4.93	5.36	5.77	6.56	7.30			
	48	0.931	1.16	1.38	1.72	2.05	2.27	2.48	2.81	3.12	3.33	3.84	4.34	4.83	5.30	5.76	6.21	7.08	7.89			
	50	0.971	1.21	1.44	1.79	2.14	2.37	2.59	2.93	3.26	3.48	4.01	4.54	5.05	5.55	6.04	6.51	7.42	8.29			
	55	1.07	1.33	1.59	1.98	2.36	2.61	2.86	3.24	3.60	3.85	4.45	5.03	5.60	6.17	6.71	7.25	8.29	9.27			
	60	1.17	1.46	1.74	2.16	2.58	2.86	3.14	3.55	3.95	4.22	4.88	5.52	6.16	6.76	7.39	7.99	9.15	10.26			
	63	1.23	1.53	1.83	2.28	2.72	3.01	3.30	3.73	4.16	4.44	5.14	5.82	6.49	7.15	7.80	8.43	9.67	10.85			
	70	1.37	1.70	2.04	2.53	3.03	3.35	3.68	4.16	4.64	4.96	5.74	6.51	7.27	8.02	8.75	9.47	10.88	12.23			
	76	1.48	1.85	2.21	2.76	3.29	3.65	4.00	4.53	5.05	5.40	6.26	7.10	7.93	8.75	9.56	10.36	11.91	13.42			
	80	1.56	1.95	2.33	2.90	3.47	3.85	4.22	4.78	5.33	5.70	6.60	7.50	8.38	9.25	10.11	10.95	12.60	14.21			
	90			2.63	3.27	3.92	4.34	4.76	5.39	6.02	6.44	7.47	8.48	9.49	10.48	11.46	12.43	14.33	16.18			
	100			2.92	3.64	4.36	4.83	5.31	6.01	6.71	7.18	8.33	9.47	10.60	11.71	12.82	13.91	16.05	18.15			

续表

外径/mm		壁厚/mm																	
系列 2	系列 3	(0.8)	1.0	(1.2)	1.5	(1.8)	2.0	(2.2)	2.5	(2.8)	3.0	(3.5)	4	(4.5)	5	(5.5)	6	(7)	8
		单位长度理论质量/(kg/m)																	
	110			3.22	4.01	4.80	5.33	5.85	6.63	7.40	7.92	9.19	10.46	11.71	12.95	14.17	15.39	17.78	20.12
	120					5.25	5.82	6.39	7.24	8.09	8.66	10.06	11.44	12.82	14.18	15.53	16.87	19.51	22.10
	130					5.69	6.31	6.93	7.86	8.78	9.40	10.92	12.43	13.93	15.41	16.89	18.35	21.23	24.07
	140					6.13	6.81	7.48	8.48	9.47	10.14	11.78	13.42	15.04	16.65	18.24	19.83	22.96	26.04
	150					6.58	7.30	8.02	9.09	10.16	10.88	12.65	14.40	16.15	17.88	19.60	21.31	24.69	28.02
	160					7.02	7.79	8.56	9.71	10.86	11.62	13.51	15.39	17.26	19.11	20.96	22.79	26.41	29.99
	170											14.37	16.38	18.37	20.35	22.31	24.27	28.14	31.96
	180														21.58	23.67	25.75	29.87	33.93
	190															25.03	27.23	31.59	35.91
	200																28.71	33.32	37.88
	220																	36.77	41.83

外径/mm		壁厚/mm										
系列 2	系列 3	(9)	10	(11)	12.5	(14)	16	(18)	20	(22)	25	
		单位长度理论质量/(kg/m)										
	45	7.99	8.63	9.22	10.02							
48		8.66	9.37	10.04	10.94							
50		9.10	9.86	10.58	11.56							
	55	10.21	11.10	11.94	13.10	14.16						
60		11.32	12.33	13.29	14.64	15.88	17.36					
63		11.99	13.07	14.11	15.57	16.92	18.55					
70		13.54	14.80	16.01	17.73	19.33	21.31					

续表

外径/mm		壁厚/mm												
系列 2	系列 3	(9)	10	(11)	12.5	(14)	16	(18)	20	(22)	25			
		单位长度理论质量/(kg/m)												
76		14.87	16.28	17.63	19.58	21.41	23.68							
80		15.76	17.26	18.72	20.81	22.79	25.25	27.52						
	90	17.98	19.73	21.43	23.89	26.24	29.90	31.96	34.53	36.89				
	100	20.00	22.20	24.14	26.97	29.69	33.15	36.40	39.46	42.32	46.24			
	110	22.42	24.66	26.86	30.06	33.15	37.09	40.84	44.39	47.74	52.41			
120		24.64	27.13	29.57	33.14	36.60	41.04	45.28	49.32	53.17	58.57			
130		26.86	29.59	32.28	36.22	40.05	44.98	49.72	54.26	58.60	64.74			
	140	29.08	32.06	34.99	39.30	43.50	48.93	54.16	59.19	64.02	70.90			
150		31.30	34.53	37.71	42.39	46.96	52.87	58.60	64.12	69.45	77.07			
160		33.52	36.99	40.42	45.47	50.41	56.82	63.03	69.08	74.87	83.23			
170		35.73	39.46	43.13	48.55	53.86	60.77	67.47	73.98	80.30	89.40			
	180	37.95	41.92	45.85	51.64	57.31	64.71	71.91	78.92	85.72	95.56			
190		40.17	44.39	48.56	54.72	60.77	68.66	76.35	83.85	91.15	101.73			
200		42.39	46.86	51.27	57.80	64.22	72.60	80.79	88.78	96.57	107.89			
	220	46.83	51.79	56.70	63.97	71.12	80.50	89.67	98.65	107.43	100.23			
外径/mm		壁厚/mm												
系列 2	系列 3	(5.5)	6	(7)	8	9	10	(11)	12.5	(14)	16	(18)	20	25
		单位长度理论质量/(kg/m)												
	240			40.22	45.77	51.27	56.72	62.12	70.13	78.03	88.39	98.55	108.51	132.56
	260			43.68	49.72	55.71	61.65	67.55	76.30	84.93	96.28	107.43	118.38	144.89

注:①带有“*”号的外径尺寸为系列 3,不带“*”号的为系列 2。
②括号内的尺寸不推荐使用。
③理论质量按钢密度 7.85kg/dm³ 计算。

3. 结构用无缝钢管

表 22-28 优质碳素结构钢、低合金高强度结构钢和牌号为 Q235、Q275 的钢管交货状态的力学性能（GB/T 8162—2008）

牌号	质量等级	抗拉强度 R_m /MPa	下屈服强度 R_{eL} ^① /MPa			断后伸长率 A /%	冲击试验	
			壁厚/mm				温度/℃	冲击吸收功 A_{KV} /J
			≤16	> 16 ~ 30	> 30			
			≥					≥
10	—	≥335	205	195	185	24	—	—
15	—	≥375	225	215	205	22	—	—
20	—	≥410	245	235	225	20	—	—
25	—	≥450	275	265	255	18	—	—
35	—	≥510	305	295	285	17	—	—
45	—	≥590	335	325	315	14	—	—
20Mn	—	≥450	275	265	255	20	—	—
25Mn	—	490	295	285	275	18	—	—
Q235	A	375 ~ 500	235	225	215	25	—	—
	B						+20	27
	C						0	
	D						-20	
Q275	A	415 ~ 540	275	265	255	22	—	—
	B						+20	27
	C						0	
	D						-20	
Q295	A	390 ~ 570	295	275	255	22	—	—
	B						+20	34
Q345	A	470 ~ 630	345	325	295	20	—	—
	B						+20	34
	C					21	0	
	D						-20	
	F						-40	27
Q390	A	490 ~ 650	390	370	350	18	—	—
	B						+20	34
	C					19	0	
	D						-20	
	F						-40	27

续表

牌号	质量等级	抗拉强度 R_m /MPa	下屈服强度 R_{eL} ^① /MPa			断后伸长率 A /%	冲击试验	
			壁厚/mm				温度/℃	冲击吸收功 A_{KV} /J
			≤16	> 16 ~ 30	> 30			
			≥					
Q420	A	520 ~ 680	420	400	380	18	—	—
	B						+ 20	34
	C					19	0	
	D						− 20	
	E						− 40	27
Q460	C	550 ~ 720	460	440	420	17	0	34
	D						− 20	
	F						− 40	27

注：①拉伸试验时，如不能测定屈服强度，可测定规定非比例延伸强度 $R_{p0.2}$ 代替 R_{eL} 。

表 22-29 合金钢钢管的力学性能（GB/T 8162—2008）

牌号	推荐的热处理制度 ^①					拉伸性能			钢管退火或 高温回火交 货状态的硬 度/HBW
	淬火（正火）		回火			抗拉 强度 R_m /MPa	下屈服 强度 ^⑥ R_{eL} /MPa	断后 伸长率 A /%	
	温度/℃		冷却剂	温度/ ℃	冷却剂				
	第一 次	第二 次							
40Mn2	840	—	水、油	540	水、油	885	735	12	217
45Mn2	840	—	水、油	550	水、油	885	735	10	217
27SiMn	920	—	水	450	水、油	980	835	12	217
40MnB ^②	850	—	油	500	水、油	980	785	10	207
45MnB ^②	840	—	油	500	水、油	1030	835	9	217
20Mn2B ^{②③}	880	—	油	200	水、空	980	785	10	187
20Cr ^{③⑤}	880	800	水、油	200	水、空	835	540	10	179
						785	490	10	179
30Cr	860	—	油	500	水、油	885	685	11	187
35Cr	860	—	油	500	水、油	930	735	11	207
40Cr	850	—	油	520	水、油	980	785	9	207
45Cr	840	—	油	520	水、油	1030	835	9	217
50Cr	830	—	油	520	水、油	1080	930	9	229
38CrSi	900	—	油	600	水、油	980	835	12	255

续表

牌号	推荐的热处理制度 ^①					拉伸性能			钢管退火或 高温回火交 货状态的硬 度/HBW
	淬火（正火）			回火		抗拉 强度 R_m /MPa	下屈服 强度 ^⑥ R_{eL} /MPa	断后 伸长率 A /%	
	温度/℃		冷却剂	温度/ ℃	冷却剂				
	第一 次	第二 次							
12CrMo	900	—	空	650	空	410	265	24	179
15CrMo	900	—	空	650	空	440	295	22	179
20CrMo ^{④⑤}	880	—	水、油	500	水、油	885	685	11	197
		—				845	635	12	197
35CrMo	850	—	油	550	水、油	980	835	12	229
42CrMo	850	—	油	560	水、油	1080	930	12	217
12CrMoV	970	—	空	750	空	440	225	22	241
12Cr1MoV	970	—	空	750	空	490	245	22	179
38CrMoAl ^③	940	—	水、油	640	水、油	980	835	12	229
		—				930	785	14	229
50CrVA	860	—	油	500	水、油	1275	1130	10	255
20CrMn	850	—	油	200	水、空	930	735	10	187
20CrMnSi ^⑨	880	—	油	480	水、油	785	635	12	207
30CrMnSi ^{③⑤}	880	—	油	520	水、油	1080	885	8	229
		—				980	835	10	229
35CrMnSiA ^⑥	880	—	油	230	水、空	1620	—	9	229
20CrMnTi ^{④⑤}	880	870	油	200	水、空	1080	835	10	217
30CrMnTi ^{④⑤}	880	850	油	200	水、空	1470	—	9	229
12CrNi2	860	780	水、油	200	水、空	785	590	12	207
12CrNi3	860	780	油	200	水、空	930	685	11	217
12Cr2N14	860	780	油	200	水、空	1080	835	10	269
40CrNiMoA	850	—	油	600	水、油	980	835	12	269
45CrNiMoVA	860	—	油	460	油	1470	1325	7	269

注：①表中所列热处理温度允许调整范围：淬火±20℃，低温回火±30℃，高温回火±50℃。

②含硼钢在淬火前可先正火，正火温度应不高于其淬火温度。

③按需方指定的一组数据交货；当需方未指定时，可按其中任一组数据交货。

④含铬锰钛钢第一次淬火可用正火代替。

⑤于280~320℃等温淬火。

⑥拉伸试验时，如不能测定屈服强度，可测定规定非比例延伸强度 $R_{p0.2}$ 代替 R_{eL} 。

4. 结构用不锈钢无缝钢管

表 22 - 30 结构用不锈钢无缝钢管的推荐热处理制度和力学性能
(GB/T 14975—2012)

组织类型	牌号	推荐热处理制度	力学性能			密度/ (kg/dm ³)
			R_m / MPa	$R_{p0.2}$ / MPa	A_5 / %	
			≥			
奥氏体型	0Cr18Ni9	1010 ~ 1150℃ , 急冷	520	205	35	7.93
	1Cr18Ni9	1010 ~ 1150℃ , 急冷	520	205	35	7.90
	00Cr19Ni10	1010 ~ 1150℃ , 急冷	480	175	35	7.93
	0Cr18Ni10Ti	920 ~ 1150℃ , 急冷	520	205	35	7.95
	0Cr18Ni11Nb	980 ~ 1150℃ , 急冷	520	205	35	7.98
	0Cr17Ni12Mo2	1010 ~ 1150℃ , 急冷	520	205	35	7.98
	00Cr17Ni14Mo2	1010 ~ 1150℃ , 急冷	480	175	35	7.98
	0Cr18Ni12Mo2Ti	1000 ~ 1100℃ , 急冷	530	205	35	8.00
	1Cr18Ni12Mo2Ti	1000 ~ 1100℃ , 急冷	530	205	35	8.00
	0Cr18Ni12Mo3Ti	1000 ~ 1100℃ , 急冷	530	205	35	8.10
	1Cr18Ni12Mo3Ti	1000 ~ 1100℃ , 急冷	530	205	35	8.10
	1Cr18Ni9Ti	1000 ~ 1100℃ , 急冷	520	205	35	7.90
	0Cr19Ni13Mo3	11010 ~ 1150℃ , 急冷	520	205	35	7.98
	00Cr19Ni13Mo3	1010 ~ 1150℃ , 急冷	480	175	35	7.98
	00Cr18Ni10N	1010 ~ 1150℃ , 急冷	550	245	40	7.90
	0Cr19Ni9N	1010 ~ 1150℃ , 急冷	550	275	35	7.90
	00Cr17Ni13Mo2N	1010 ~ 1150℃ , 急冷	550	245	40	8.00
	0Cr17Ni12Mo2N	1010 ~ 1150℃ , 急冷	550	275	35	7.80
铁素体型	1Cr17	780 ~ 850℃ , 空冷或缓冷	410	245	20	7.70
马氏体型	0Cr13	800 ~ 900℃ , 缓冷或 750℃ 快冷	370	180	22	7.70
	1Cr13	800 ~ 900℃ , 缓冷	410	205	20	7.70
	2Cr13	800 ~ 900℃ , 缓冷	470	215	19	7.70
奥氏体 - 铁素体型	00Cr18Ni5Mo3Si2	920 ~ 1150℃ , 急冷	590	390	20	7.98

注：热挤压管的抗拉强度 R_m 允许降低 2MPa。

5. 冷拔或冷轧精密无缝钢管

表 22 - 31 冷拔或冷轧精密无缝钢管的交货状态（GB/T 3639—2009）

交货状态	代号	说明
冷加工/硬	+ C	最后冷加工之后钢管不进行热处理
冷加工/软	+ LC	最后热处理之后进行适当的冷加工
冷加工后消除应力退火	+ SR	最后冷加工后，钢管在控制气氛中进行去应力退火
退火	+ A	最后冷加工之后，钢管在控制气氛中进行完全退火
正火	+ N	最后冷加工之后，钢管在控制气氛中进行正火

表 22 - 32 冷拔或冷轧精密无缝钢管的力学性能（GB/T 3639—2009）

牌号	交货状态 ^①											
	+ C ^②		+ LC ^②		+ SR			+ A ^③		+ N		
	R_m / MPa	A /%	R_m / MPa	A /%	R_m / MPa	R_{eH} / MPa	A /%	R_m / MPa	A /%	R_m / MPa	$R_{eH}^{④}$ / MPa	A /%
	≥											
10	430	8	380	10	400	300	16	335	24	320 ~ 450	215	27
20	550	5	520	8	520	375	12	390	21	440 ~ 570	255	21
35	590	5	550	7	—	—	—	510	17	≥460	280	21
45	645	4	630	6	—	—	—	590	14	≥540	340	18
Q345B	640	4	580	7	580	450	10	450	22	490 ~ 630	355	22

注：① R_m 表示抗拉强度， R_{eH} 表示上屈服强度， A 表示断后伸长率。
②受冷加工变形程度的影响，屈服强度非常接近抗拉强度 R_m ，因此推荐下列关系式计算：+ C 状态， $R_{eH} \geq 0.8R_m$ ；+ LC 状态， $R_{eH} \geq 0.7R_m$ 。
③推荐用下列关系式计算： $R_{eH} \geq 0.5R_m$ 。
④外径不大于 30mm 且壁厚不大于 3mm 的钢管，其最小上屈服强度可降低 10MPa。

表 22 -33 冷拔或冷轧精密无缝钢管的直径和壁厚（GB/T3639—2009）（单位：mm）

壁厚															
外径和允许 偏差		0.5	0.8	1	1.2	1.5	1.8	2	2.2	2.5	2.8	3	3.5	4	4.5
内径和允许偏差															
±0.08	4	3±0.15	2.4±0.15	2±0.15	1.6±0.15										
	5	4±0.15	3.4±0.15	3±0.15	2.6±0.15										
	6	5±0.15	4.4±0.15	4±0.15	3.6±0.15	3±0.15	2.4±0.15	2±0.15							
	7	6±0.15	5.4±0.15	5±0.15	4.6±0.15	4±0.15	3.4±0.15	3±0.15							
	8	7±0.15	6.4±0.15	6±0.15	5.6±0.15	5±0.15	4.4±0.15	4±0.15	3.6±0.15	3±0.25					
	9	8±0.15	7.4±0.15	7±0.15	6.6±0.15	6±0.15	5.4±0.15	5±0.15	4.6±0.15	4±0.25	3.4±0.25				
	10	9±0.15	8.4±0.15	8±0.15	7.6±0.15	7±0.15	6.4±0.15	6±0.15	5.6±0.15	5±0.15	4.4±0.25	4±0.25			
	12	11±0.15	10.4±0.15	10±0.15	9.6±0.15	9±0.15	8.4±0.15	8±0.15	7.6±0.15	7±0.15	6.4±0.15	6±0.25	5±0.25	4±0.25	
	14	13±0.08	12.4±0.08	12±0.08	11.6±0.15	11±0.15	10.4±0.15	10±0.15	9.6±0.15	9±0.15	8.4±0.15	8±0.15	7±0.15	6±0.25	5±0.25
	15	14±0.08	13.4±0.08	13±0.08	12.6±0.08	12±0.15	11.4±0.15	11±0.15	10.6±0.15	10±0.15	9.4±0.15	9±0.15	8±0.15	7±0.15	6±0.25
	16	15±0.08	14.4±0.08	14±0.08	13.6±0.08	13±0.08	12.4±0.15	12±0.15	11.6±0.15	11±0.15	10.4±0.15	10±0.15	9±0.15	8±0.15	7±0.15
	18	17±0.08	16.4±0.08	16±0.08	15.6±0.08	15±0.08	14.4±0.08	14±0.08	13.6±0.15	13±0.15	12.4±0.15	12±0.15	11±0.15	10±0.15	9±0.15
	20	19±0.08	18.4±0.08	18±0.08	17.6±0.08	17±0.08	16.4±0.08	16±0.08	15.6±0.15	15±0.15	14.4±0.15	14±0.15	13±0.15	12±0.15	11±0.15
		22	21±0.08	20.4±0.08	20±0.08	19.6±0.08	19±0.08	18.4±0.08	18±0.08	17.6±0.08	17±0.15	16.44±0.15	16±0.15	15±0.15	14±0.15
25		24±0.08	23.4±0.08	23±0.08	22.6±0.08	22±0.08	21.4±0.08	21±0.08	20.6±0.08	20±0.08	19.4±0.15	19±0.15	18±0.15	17±0.15	16±0.15
26		25±0.08	24.4±0.08	24±0.08	23.6±0.08	23±0.08	22.4±0.08	22±0.08	21.6±0.08	21±0.08	20.4±0.15	20±0.15	19±0.15	18±0.15	17±0.15
28		27±0.08	26.4±0.08	26±0.08	25.6±0.08	25±0.08	24.4±0.08	24±0.08	23.6±0.08	23±0.08	22.4±0.08	22±0.15	21±0.15	20±0.15	19±0.15
30		29±0.08	28.4±0.08	28±0.08	27.6±0.08	27±0.08	26.4±0.08	26±0.08	25.6±0.08	25±0.08	24.4±0.08	24±0.15	23±0.15	22±0.15	21±0.15
32		31±0.15	30.4±0.15	30±0.15	29.6±0.15	29±0.15	28.4±0.15	28±0.15	27.6±0.15	27±0.15	26.4±0.15	26.4 -0.15	25±0.15	24±0.15	23±0.15
35		34±0.15	33.4±0.15	33±0.15	32.6±0.15	32±0.15	31.4±0.15	31±0.15	30.6±0.15	30±0.15	29.4±0.15	29±0.15	28±0.15	27±0.15	26±0.15
38		37±0.15	36.4±0.15	36±0.15	35.6±0.15	35±0.15	34.4±0.15	34±0.15	33.6±0.15	33±0.15	32.4±0.15	32±0.15	31±0.15	30±0.15	29±0.15
40		39±0.15	38.4±0.15	38±0.15	37.6±0.15	37±0.15	36.4±0.15	36±0.15	35.6±0.15	35±0.15	34.4±0.15	34±0.15	33±0.15	32±0.15	31±0.15
42				40±0.20	39±0.20	39±0.20	38.4±0.20	38±0.20	37.6±0.20	37±0.20	36.4±0.20	36±0.20	35±0.20	34±0.20	33±0.20

续表

外径和允许 偏差		壁厚														内径和允许偏差													
		5	5.5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	22															
4	±0.08																												
5																													
6																													
7																													
8																													
9																													
10																													
12																													
14																													
15			5 ±0. 25																										
16			6 ±0. 25	5 ±0. 25	4 ±0. 25																								
18			8 ±0. 15	7 ±0. 25	6 ±0. 25																								
20			10 ±0. 15	9 ±0. 15	8 ±0. 25	6 ±0. 25																							
22			12 ±0. 15	11 ±0. 15	10 ±0. 15	8 ±0. 25																							
25		15 ±0. 15	14 ±0. 15	13 ±0. 15	11 ±0. 15	9 ±0. 25																							
26		16 ±0. 15	15 ±0. 15	14 ±0. 15	12 ±0. 15	10 ±0. 25																							
28		18 ±0. 15	17 ±0. 15	16 ±0. 15	14 ±0. 15	12 ±0. 15																							
30		20 ±0. 15	19 ±0. 15	18 ±0. 15	16 ±0. 15	14 ±0. 15	12 ±0. 15	10 ±0. 25																					
32		22 ±0. 15	21 ±0. 15	20 ±0. 15	18 ±0. 15	16 ±0. 15	14 ±0. 15	12 ±0. 15	12 ±0. 25																				
35		25 ±0. 15	24 ±0. 15	23 ±0. 15	21 ±0. 15	19 ±0. 15	17 ±0. 15	15 ±0. 15																					
38	±0. 15	28 ±0. 15	27 ±0. 15	26 ±0. 15	24 ±0. 15	22 ±0. 15	20 ±0. 15	18 ±0. 15																					
40		30 ±0. 15	29 ±0. 15	28 ±0. 15	26 ±0. 15	24 ±0. 15	22 ±0. 15	20 ±0. 15																					
42		32 ±0. 20	31 ±0. 20	30 ±0. 20	28 ±0. 20	26 ±0. 20	24 ±0. 20	22 ±0. 20	22 ±0. 20																				

续表

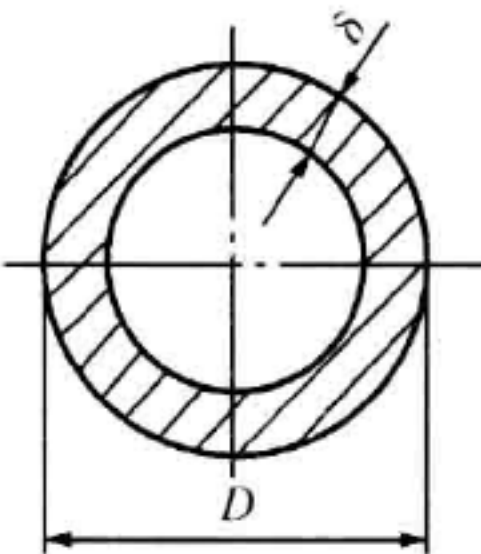
壁厚																
外径和允许 偏差		0.5	0.8	1	1.2	1.5	1.8	2	2.2	2.5	2.8	3	3.5	4	4.5	
		内径和允许偏差														
45	± 0.20			43 ± 0.20	42.6 ± 0.20	42 ± 0.20	41.4 ± 0.20	41 ± 0.20	40.6 ± 0.20	40 ± 0.20	39.4 ± 0.20	39 ± 0.20	38 ± 0.20	37 ± 0.20	36 ± 0.20	
48				46 ± 0.20	45.6 ± 0.20	45 ± 0.20	44.4 ± 0.20	44 ± 0.20	43.6 ± 0.20	43 ± 0.20	42.4 ± 0.20	42 ± 0.20	41 ± 0.20	40 ± 0.20	39 ± 0.20	
50				48 ± 0.20	47.6 ± 0.20	47 ± 0.20	46.4 ± 0.20	46 ± 0.20	45.6 ± 0.20	45 ± 0.20	44.4 ± 0.20	44 ± 0.20	44 ± 0.20	43 ± 0.20	42 ± 0.20	41 ± 0.20
55	± 0.25			53 ± 0.25	52.6 ± 0.25	52 ± 0.25	51.4 ± 0.25	51 ± 0.25	50.6 ± 0.25	50 ± 0.25	49.4 ± 0.25	49 ± 0.25	48 ± 0.25	47 ± 0.25	46 ± 0.25	
60				58 ± 0.25	57.6 ± 0.25	57.4 ± 0.25	56.4 ± 0.25	56 ± 0.25	55.6 ± 0.25	55 ± 0.25	54.4 ± 0.25	54 ± 0.25	53 ± 0.25	52 ± 0.25	51 ± 0.25	
65	± 0.30			63 ± 0.30	62.6 ± 0.30	62 ± 0.30	61.4 ± 0.30	61 ± 0.30	60.6 ± 0.30	60 ± 0.30	59.4 ± 0.30	59 ± 0.30	58 ± 0.30	57 ± 0.30	56 ± 0.30	
70				68 ± 0.30	67.6 ± 0.30	67 ± 0.30	66.4 ± 0.30	66 ± 0.30	65.6 ± 0.30	65 ± 0.30	64.4 ± 0.30	64 ± 0.30	63 ± 0.30	62 ± 0.30	61 ± 0.30	
75	± 0.35			73 ± 0.35	72.6 ± 0.35	72 ± 0.35	71.4 ± 0.35	71 ± 0.35	70.64 - 0.35	70 ± 0.35	69.4 ± 0.35	69 ± 0.35	68 ± 0.35	67 ± 0.35	66 ± 0.35	
80				78 ± 0.35	77.6 ± 0.35	77 ± 0.35	76.4 ± 0.35	76 ± 0.35	75.6 ± 0.35	75 ± 0.35	74.4 ± 0.35	74 ± 0.35	73 ± 0.35	72 ± 0.35	71 ± 0.35	
85	± 0.40					82.4 ± 0.40	81.4 ± 0.40	81 ± 0.40	80.6 ± 0.40	80 ± 0.40	79.4 ± 0.40	79 ± 0.40	78 ± 0.40	77 ± 0.40	76 ± 0.40	
90						87 ± 0.40	86.4 ± 0.40	86 ± 0.40	85.6 ± 0.40	85 ± 0.40	84.4 ± 0.40	84 ± 0.40	83 ± 0.40	82 ± 0.40	81 ± 0.40	
95	± 0.45							91 ± 0.45	90.6 ± 0.45	90 ± 0.45	89.4 ± 0.45	89 ± 0.45	88 ± 0.45	87 ± 0.45	86 ± 0.45	
100								96 ± 0.45	95.6 ± 0.45	95 ± 0.45	94.4 ± 0.45	94 ± 0.45	93 ± 0.45	92 ± 0.45	91 ± 0.45	
110	± 0.50							106 ± 0.50	105.6 ± 0.50	105 ± 0.50	104.4 ± 0.50	104 ± 0.50	103 ± 0.50	102 ± 0.50	101 ± 0.50	
120								116 ± 0.50	115.6 ± 0.50	115 ± 0.50	114.4 ± 0.50	114 ± 0.50	113 ± 0.50	112 ± 0.50	111 ± 0.50	
130	± 0.70									125 ± 0.70	124.4 ± 0.70	124 ± 0.70	123 ± 0.70	122 ± 0.70	121 ± 0.70	
140										135 ± 0.70	134.4 ± 0.70	134 ± 0.70	133 ± 0.70	132 ± 0.70	131 ± 0.70	
150	± 0.80											144 ± 0.80	143 ± 0.80	142 ± 0.80	141 ± 0.80	
160												154 ± 0.80	153 ± 0.80	152 ± 0.80	151 ± 0.80	
170	± 0.90											164 ± 0.90	163 ± 0.90	162 ± 0.90	161 ± 0.90	
180													173 ± 0.90	172 ± 0.90	171 ± 0.90	
190	± 1.00												183 ± 1.00	182 ± 1.00	181 ± 1.00	
200													193 ± 1.00	192 ± 1.00	191 ± 1.00	

续表

壁厚														
外径和允许 偏差		5	5.5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	22
		内径和允许偏差												
45	±0.20	35 ± 0.20	34 ± 0.20	33 ± 0.20	31 ± 0.20	29 ± 0.20	27 ± 0.20	25 ± 0.20						
48		38 ± 0.20	37 ± 0.20	36 ± 0.20	34 ± 0.20	32 ± 0.20	30 ± 0.20	28 ± 0.20						
50		40 ± 0.20	39 ± 0.20	38 ± 0.20	36 ± 0.20	34 ± 0.20	32 ± 0.20	30 ± 0.20						
55	±0.25	45 ± 0.25	44 ± 0.25	43 ± 0.25	41 ± 0.25	39 ± 0.25	37 ± 0.25	35 ± 0.25	310.25					
60		50 ± 0.25	49 ± 0.25	48 ± 0.25	46 ± 0.25	44 ± 0.25	42 ± 0.25	40 ± 0.25	36 ± 0.25					
65	±0.30	55 ± 0.30	54 ± 0.30	53 ± 0.30	51 ± 0.30	49 ± 0.30	47 ± 0.30	45 ± 0.30	41 ± 0.30	37 ± 0.30				
70		60 ± 0.30	59 ± 0.30	58 ± 0.30	56 ± 0.30	54 ± 0.30	52 ± 0.30	50 ± 0.30	46 ± 0.30	42 ± 0.30				
75	±0.35	65 ± 0.35	64 ± 0.35	63 ± 0.35	61 ± 0.35	59 ± 0.35	57 ± 0.35	55 ± 0.35	51 ± 0.35	47 ± 0.35	43 ± 0.35			
80		70 ± 0.35	69 ± 0.35	68 ± 0.35	66 ± 0.35	64 ± 0.35	62 ± 0.35	60 ± 0.35	56 ± 0.35	52 ± 0.35	48 ± 0.35			
85	±0.40	75 ± 0.40	74 ± 0.40	73 ± 0.40	71 ± 0.40	69 ± 0.40	67 ± 0.40	65 ± 0.40	61 ± 0.40	57 ± 0.40	53 ± 0.40			
90		80 ± 0.40	79 ± 0.40	78 ± 0.40	76 ± 0.40	74 ± 0.40	72 ± 0.40	70 ± 0.40	66 ± 0.40	62 ± 0.40	58 ± 0.40			
95	±0.45	85 ± 0.45	84 ± 0.45	83 ± 0.45	81 ± 0.45	79 ± 0.45	77 ± 0.45	75 ± 0.45	71 ± 0.45	67 ± 0.45	63 ± 0.45	59 ± 0.45		
100		90 ± 0.45	89 ± 0.45	88 ± 0.45	86 ± 0.45	84 ± 0.45	82 ± 0.45	80 ± 0.45	76 ± 0.45	72 ± 0.45	68 ± 0.45	64 ± 0.45		
110	±0.50	100 ± 0.50	99 ± 0.50	98 ± 0.50	96 ± 0.50	94 ± 0.50	92 ± 0.50	90 ± 0.50	86 ± 0.50	82 ± 0.50	78 ± 0.50	74 ± 0.50		
120		110 ± 0.50	109 ± 0.50	108 ± 0.50	106 ± 0.50	104 ± 0.50	102 ± 0.50	100 ± 0.50	96 ± 0.50	92 ± 0.50	88 ± 0.50	84 ± 0.50		
130	±0.70	120 ± 0.70	119 ± 0.70	118 ± 0.70	116 ± 0.70	114 ± 0.70	112 ± 0.70	110 ± 0.70	106 ± 0.70	102 ± 0.70	98 ± 0.70	94 ± 0.70		
140		130 ± 0.70	129 ± 0.70	128 ± 0.70	126 ± 0.70	124 ± 0.70	122 ± 0.70	120 ± 0.70	116 ± 0.70	112 ± 0.70	106 ± 0.70	104 ± 0.70		
150	±0.80	140 ± 0.80	139 ± 0.80	138 ± 0.80	136 ± 0.80	134 ± 0.80	132 ± 0.80	130 ± 0.80	126 ± 0.80	122 ± 0.80	118 ± 0.80	114 ± 0.80	110 ± 0.80	
160		150 ± 0.80	149 ± 0.80	148 ± 0.80	146 ± 0.80	144 ± 0.80	142 ± 0.80	140 ± 0.80	136 ± 0.80	132 ± 0.80	128 ± 0.80	124 ± 0.80	120 ± 0.80	
170	±0.90	160 ± 0.90	159 ± 0.90	158 ± 0.90	156 ± 0.90	154 ± 0.90	152 ± 0.90	150 ± 0.90	146 ± 0.90	142 ± 0.90	138 ± 0.90	134 ± 0.90	130 ± 0.90	
180		170 ± 0.90	169 ± 0.90	168 ± 0.90	166 ± 0.90	164 ± 0.90	162 ± 0.90	160 ± 0.90	156 ± 0.90	152 ± 0.90	148 ± 0.90	144 ± 0.90	140 ± 0.90	
190	±1.00	180 ± 1.00	179 ± 1.00	178 ± 1.00	176 ± 1.00	174 ± 1.00	172 ± 1.00	170 ± 1.00	166 ± 1.00	162 ± 1.00	158 ± 1.00	154 ± 1.00	150 ± 1.00	146 ± 1.00
200		190 ± 1.00	189 ± 1.00	188 ± 1.00	186 ± 1.00	184 ± 1.00	182 ± 1.00	180 ± 1.00	176 ± 1.00	172 ± 1.00	168 ± 1.00	164 ± 1.00	160 ± 1.00	156 ± 1.00

6. 普通焊接钢管

表 22 - 34 普通焊接钢管的尺寸及理论质量 (GB/T 21835—2008)



D —外径, δ —壁厚
计算公式: $W = 0.02466\delta (D - \delta)$

系列			壁厚 δ /mm					
系列 1			0.5	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4
系列 2								
外径 D /mm			理论质量 W / (kg/m)					
系列 1	系列 2	系列 3						
10.2			0.120	0.142	0.185	0.227	0.266	0.304
	12		0.142	0.169	0.221	0.271	0.320	0.366
	12.7		0.150	0.179	0.235	0.289	0.340	0.390
13.5			0.160	0.191	0.251	0.308	0.364	0.418
		14	0.166	0.198	0.260	0.321	0.379	0.435
	16		0.191	0.228	0.300	0.370	0.438	0.504
17.2			0.206	0.246	0.324	0.400	0.474	0.546
		18	0.216	0.257	0.339	0.419	0.497	0.573
	19		0.228	0.272	0.359	0.444	0.527	0.608
	20		0.240	0.287	0.379	0.469	0.556	0.642
21.3			0.256	0.306	0.404	0.501	0.595	0.687
		22	0.265	0.317	0.418	0.518	0.616	0.711
	25		0.302	0.361	0.477	0.592	0.704	0.815
		25.4	0.307	0.367	0.485	0.602	0.716	0.829
26.9			0.326	0.389	0.515	0.639	0.761	0.880
		30	0.364	0.435	0.576	0.715	0.852	0.987
	31.8		0.386	0.462	0.612	0.760	0.906	1.05
	32		0.388	0.465	0.616	0.765	0.911	1.06
33.7			0.409	0.490	0.649	0.806	0.962	1.12
		35	0.425	0.509	0.675	0.838	1.00	1.16

续表

系列			壁厚 δ /mm					
系列 1			0.5	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4
系列 2								
外径 D /mm			理论质量 W / (kg/m)					
系列 1	系列 2	系列 3						
	38		0.462	0.553	0.734	0.912	1.09	1.26
	40		0.487	0.583	0.773	0.962	1.15	1.33
42.4			0.517	0.619	0.821	1.02	1.22	1.42
		44.5	0.543	0.650	0.862	1.07	1.28	1.49
48.3				0.706	0.937	1.17	1.39	1.62
	51			0.746	0.990	1.23	1.47	1.71
		54		0.79	1.05	1.31	1.56	1.82
	57			0.835	1.11	1.38	1.65	1.92
60.3				0.883	1.17	1.46	1.75	2.03
	63.5			0.931	1.24	1.54	1.84	2.14
	70				1.37	1.70	2.04	2.37
		73			1.42	1.78	2.12	2.47
76.1					1.49	1.85	2.22	2.58
		82.5			1.61	2.01	2.41	2.80
88.9					1.74	2.17	2.60	3.02
	101.6						2.97	3.46
		108					3.16	3.68
114.3							3.35	3.90
	127							
133								
139.7								
		141.3						
		152.4						
		159						
		165						
168.3								
		177.8						
		190.7						
		193.7						

续表

系列			壁厚 δ /mm					
系列 1			0.5	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4
系列 2								
外径 D /mm			理论质量 W / (kg/m)					
系列 1	系列 2	系列 3						
219.1								
		244.5						
273.1								
323.9								
355.6								
406.4								
457								
508								
		559						
610								
		660						
711								
	762							
813								
		864						
914								
		965						

系列			壁厚 δ /mm					
系列 1				1.6		1.8		2.0
系列 2			1.5		1.7		1.9	
外径 D /mm			理论质量 W / (kg/m)					
系列 1	系列 2	系列 3						
10.2			0.322	0.339	0.356	0.373	0.389	0.404
	12		0.388	0.410	0.432	0.453	0.473	0.493
	12.7		0.414	0.438	0.461	0.484	0.506	0.528
13.5			0.444	0.470	0.495	0.519	0.544	0.567
		14	0.462	0.489	0.516	0.542	0.567	0.592
	16		0.536	0.568	0.600	0.630	0.661	0.691
17.2			0.581	0.616	0.650	0.684	0.717	0.750

续表

系列			壁厚 δ /mm					
系列 1				1.6		1.8		2.0
系列 2			1.5		1.7		1.9	
外径 D /mm			理论质量 W / (kg/m)					
系列 1	系列 2	系列 3						
		18	0.610	0.647	0.683	0.719	0.754	0.789
	19		0.647	0.687	0.725	0.764	0.801	0.838
	20		0.684	0.726	0.767	0.808	0.848	0.888
21.3			0.732	0.777	0.822	0.866	0.909	0.952
		22	0.758	0.805	0.851	0.897	0.942	0.986
	25		0.869	0.923	0.977	1.03	1.082	1.13
		25.4	0.884	0.939	0.994	1.05	1.10	1.15
26.9			0.940	0.998	1.06	1.11	1.17	1.23
		30	1.05	1.12	1.19	1.25	1.32	1.38
	31.8		1.12	1.19	1.26	1.33	1.40	1.47
	32		1.13	1.20	1.27	1.34	1.41	1.48
33.7			1.19	1.27	1.34	1.42	1.49	1.56
		35	1.24	1.32	1.40	1.47	1.55	1.63
	38		1.35	1.44	1.52	1.61	1.69	1.78
	40		1.42	1.52	1.61	1.70	1.79	1.87
42.4			1.51	1.61	1.71	1.80	1.90	1.99
		44.5	1.59	1.69	1.79	1.90	2.00	2.10
48.3			1.73	1.84	1.95	2.06	2.17	2.28
	51		1.83	1.95	2.07	2.18	2.30	2.42
		54	1.94	2.07	2.19	2.32	2.44	2.56
	57		2.05	2.19	2.32	2.45	2.58	2.71
60.3			2.18	2.32	2.46	2.60	2.74	2.88
	63.5		2.29	2.44	2.59	2.74	2.89	3.03
	70		2.53	2.70	2.86	3.03	3.19	3.35
		73	2.64	2.82	2.99	3.16	3.33	3.50
76.1			2.76	2.94	3.12	3.30	3.48	3.65
		82.5	3.00	3.19	3.39	3.58	3.78	3.97
88.9			3.23	3.44	3.66	3.87	4.08	4.29
	101.6		3.70	3.95	4.19	4.43	4.67	4.91

续表

系列			壁厚 δ /mm					
系列 1				1.6		1.8		2.0
系列 2			1.5		1.7		1.9	
外径 D /mm			理论质量 W / (kg/m)					
系列 1	系列 2	系列 3						
		108	3.94	4.20	4.46	4.71	4.97	5.23
114.3			4.17	4.45	4.72	4.99	5.27	5.54
	127			4.95	5.25	5.56	5.86	6.17
	133			5.18	5.50	5.82	6.14	6.46
139.7				5.45	5.79	6.12	6.46	6.79
		141.3		5.51	5.85	6.19	6.53	6.87
		152.4		5.95	6.32	6.69	7.05	7.42
		159		6.21	6.59	6.98	7.36	7.74
		165		6.45	6.85	7.24	7.64	8.04
168.3				6.58	6.98	7.39	7.80	8.20
		177.8				7.81	8.24	8.67
		190.7				8.39	8.85	9.31
		193.7				8.52	8.99	9.46
219.1						9.65	10.18	10.71
		244.5						11.96
273.1								13.37
323.9								
355.6								
406.4								
457								
508								
		559						
610								
		660						
711								
	762							
813								
		864						
914								
		965						

续表

系列			壁厚 δ /mm					
系列 1				2.3		2.6		2.9
系列 2			2.2		2.4		2.9	
外径 D /mm			理论质量 W / (kg/m)					
系列 1	系列 2	系列 3						
10.2			0.434	0.448	0.462	0.487	0.511	0.522
	12		0.532	0.550	0.568	0.603	0.635	0.651
	12.7		0.570	0.590	0.610	0.648	0.684	0.701
13.5			0.613	0.635	0.657	0.699	0.739	0.758
		14	0.640	0.664	0.687	0.731	0.773	0.794
	16		0.749	0.777	0.805	0.859	0.911	0.937
17.2			0.814	0.845	0.876	0.936	0.99	1.02
		18	0.857	0.891	0.923	0.987	1.05	1.08
	19		0.911	0.947	0.983	1.05	1.12	1.15
	20		0.966	1.00	1.04	1.12	1.19	1.22
21.3			1.04	1.08	1.12	1.20	1.28	1.32
		22	1.07	1.12	1.16	1.24	1.33	1.37
	25		1.24	1.29	1.34	1.44	1.53	1.58
		25.4	1.26	1.31	1.36	1.46	1.56	1.61
26.9			1.34	1.40	1.45	1.56	1.66	1.72
		30	1.51	1.57	1.63	1.76	1.88	1.94
	31.8		1.61	1.67	1.74	1.87	2.00	2.07
	32		1.62	1.68	1.75	1.89	2.02	2.08
33.7			1.71	1.78	1.85	1.99	2.13	2.20
		35	1.78	1.85	1.93	2.08	2.22	2.30
	38		1.94	2.02	2.11	2.27	2.43	2.51
	40		2.05	2.14	2.23	2.40	2.57	2.65
42.4			2.18	2.27	2.37	2.55	2.73	2.82
		44.5	2.29	2.39	2.49	2.69	2.88	2.98
48.3			2.50	2.61	2.72	2.93	3.14	3.25
	51		2.65	2.76	2.88	3.10	3.33	3.44
		54	2.81	2.93	3.05	3.30	3.54	3.65
	57		2.97	3.10	3.23	3.49	3.74	3.87
60.3			3.15	3.29	3.43	3.70	3.97	4.11

续表

系列			壁厚 δ /mm					
系列 1				2.3		2.6		2.9
系列 2			2.2		2.4		2.9	
外径 D /mm			理论质量 W / (kg/m)					
系列 1	系列 2	系列 3						
	63.5		3.33	3.47	3.62	3.90	4.19	4.33
	70		3.68	3.84	4.00	4.32	4.64	4.80
		73	3.84	4.01	4.18	4.51	4.85	5.01
76.1			4.01	4.19	4.36	4.71	5.06	5.24
		82.5	4.36	4.55	4.74	5.12	5.50	5.69
88.9			4.70	4.91	5.12	5.53	5.95	6.15
	101.6		5.39	5.63	5.87	6.35	6.82	7.06
		108	5.74	6.00	6.25	6.76	7.26	7.52
114.3			6.08	6.35	6.62	7.16	7.70	7.97
	127		6.77	7.07	7.37	7.98	8.58	8.88
	133		7.10	7.41	7.73	8.36	8.99	9.30
139.7			7.46	7.79	8.13	8.79	9.45	9.78
		141.3	7.55	7.88	8.22	8.89	9.56	9.90
		152.4	8.15	8.51	8.88	9.61	10.33	10.69
		159	8.51	8.89	9.27	10.03	10.79	11.16
		165	8.83	9.23	9.62	10.41	11.20	11.59
168.3			9.01	9.42	9.82	10.62	11.43	11.83
		177.8	9.53	9.95	10.38	11.23	12.08	12.51
		190.7	10.23	10.69	11.15	12.06	12.97	13.43
		193.7	10.39	10.86	11.32	12.25	13.18	13.65
219.1			11.77	12.30	12.83	13.88	14.94	15.46
		244.5	13.15	13.73	14.33	15.51	16.69	17.28
273.1			14.70	15.36	16.02	17.34	18.66	19.32
323.9						20.60	22.17	22.96
355.6						22.63	24.36	25.22
406.4						25.89	27.87	28.86
457								
508								
		559						

续表

系列			壁厚 δ /mm					
系列 1				2.3		2.6		2.9
系列 2			2.2		2.4		2.9	
外径 D /mm			理论质量 W / (kg/m)					
系列 1	系列 2	系列 3						
610								
		660						
711								
	762							
813								
		864						
914								
		965						

系列			壁厚 δ /mm					
系列 1				3.2		3.6		4.0
系列 2			3.1		3.4		3.8	
外径 D /mm			理论质量 W / (kg/m)					
系列 1	系列 2	系列 3						
10.2								
	12		0.680					
	12.7		0.734					
13.5			0.795					
		14	0.833					
	16		0.986	1.01	1.06	1.10	1.14	
17.2			1.08	1.10	1.16	1.21	1.26	
		18	1.14	1.17	1.22	1.28	1.33	
	19		1.22	1.25	1.31	1.37	1.42	
	20		1.29	1.33	1.39	1.46	1.52	1.58
21.3			1.39	1.43	1.50	1.57	1.64	1.71
		22	1.44	1.48	1.56	1.63	1.71	1.78
	25		1.67	1.72	1.81	1.90	1.99	2.07
		25.4	1.70	1.75	1.84	1.94	2.02	2.11
26.9			1.82	1.87	1.97	2.07	2.16	2.26
		30	2.06	2.11	2.23	2.34	2.46	2.56

续表

系列			壁厚 δ /mm					
系列 1				3. 2		3. 6		4. 0
系列 2			3. 1		3. 4		3. 8	
外径 D /mm			理论质量 W / (kg/m)					
系列 1	系列 2	系列 3						
	31. 8		2. 19	2. 26	2. 38	2. 50	2. 62	2. 74
	32		2. 21	2. 27	2. 40	2. 52	2. 64	2. 76
33. 7			2. 34	2. 41	2. 54	2. 67	2. 80	2. 93
		35	2. 44	2. 51	2. 65	2. 79	2. 92	3. 06
	38		2. 67	2. 75	2. 90	3. 05	3. 21	3. 35
	40		2. 82	2. 90	3. 07	3. 23	3. 39	3. 55
42. 4			3. 00	3. 09	3. 27	3. 44	3. 62	3. 79
		44. 5	3. 17	3. 26	3. 45	3. 63	3. 81	4. 00
48. 3			3. 46	3. 56	3. 76	3. 97	4. 17	4. 37
	51		3. 66	3. 77	3. 99	4. 21	4. 42	4. 64
		54	3. 89	4. 01	4. 24	4. 47	4. 70	4. 93
	57		4. 12	4. 25	4. 49	4. 74	4. 99	5. 23
60. 3			4. 37	4. 51	4. 77	5. 03	5. 29	5. 55
	63. 5		4. 62	4. 76	5. 04	5. 32	5. 59	5. 87
	70		5. 11	5. 27	5. 58	5. 90	6. 20	6. 51
		73	5. 34	5. 51	5. 84	6. 16	6. 48	6. 81
76. 1			5. 58	5. 75	6. 10	6. 44	6. 78	7. 11
		82. 5	6. 07	6. 26	6. 63	7. 00	7. 38	7. 74
88. 9			6. 56	6. 76	7. 17	7. 57	7. 98	8. 38
	101. 6		7. 53	7. 77	8. 23	8. 70	9. 17	9. 63
		108	8. 02	8. 27	8. 77	9. 27	9. 76	10. 26
114. 3			8. 50	8. 77	9. 30	9. 83	10. 36	10. 88
	127		9. 47	9. 77	10. 36	10. 96	11. 55	12. 13
	133		9. 93	10. 24	10. 87	11. 49	12. 11	12. 73
139. 7			10. 44	10. 77	11. 43	12. 08	12. 74	13. 39
		141. 3	10. 57	10. 90	11. 56	12. 23	12. 89	13. 54
		152. 4	11. 41	11. 77	12. 49	13. 21	13. 93	14. 64
		159	11. 92	12. 30	13. 05	13. 80	14. 54	15. 29
		165	12. 38	12. 77	13. 55	14. 33	15. 11	15. 88

续表

系列			壁厚 δ /mm					
系列 1				3.2		3.6		4.0
系列 2			3.1		3.4		3.8	
外径 D /mm			理论质量 W / (kg/m)					
系列 1	系列 2	系列 3						
168.3			12.63	13.03	13.83	14.62	15.42	16.21
		177.8	13.36	13.78	14.62	15.47	16.31	17.14
		190.7	14.34	14.80	15.70	16.61	17.52	18.42
		193.7	14.57	15.03	15.96	16.88	17.80	18.71
219.1			16.51	17.04	18.09	19.13	20.18	21.22
		244.5	18.46	19.04	20.22	21.39	22.56	23.72
273.1			20.64	21.30	22.61	23.93	25.24	26.55
323.9			24.53	25.31	26.87	28.44	30.00	31.56
355.6			26.95	27.81	29.53	31.25	32.97	34.68
406.4			30.83	31.82	33.79	35.76	37.73	39.70
457				35.81	38.03	40.25	42.47	44.69
508				39.84	42.31	44.78	47.25	49.72
		559		43.86	46.59	49.31	52.03	54.75
610				47.89	50.86	53.84	56.81	59.78
		660						64.71
711								69.74
	762							74.77
813								79.80
		864						84.84
914								89.76
		965						94.80
系列			壁厚 δ /mm					
系列 1				4.6		5.0		5.4
系列 2			4.37		4.78		5.16	
外径 D /mm			理论质量 W / (kg/m)					
系列 1	系列 2	系列 3						
10.2								
	12							
	12.7							

续表

系列			壁厚 δ /mm					
系列 1				4.6		5.0		5.4
系列 2			4.37		4.78		5.16	
外径 D /mm			理论质量 W / (kg/m)					
系列 1	系列 2	系列 3						
13.5								
		14						
	16							
17.2								
		18						
	19							
	20		1.68					
21.3			1.82	1.86	1.95			
		22	1.90	1.94	2.03			
	25		2.22	2.28	2.38	2.47		
		25.4	2.27	2.32	2.43	2.52		
26.9			2.43	2.49	2.61	2.70	2.77	
		30	2.76	2.83	2.97	3.08	3.16	
	31.8		2.96	3.03	3.19	3.30	3.39	
	32		2.98	3.05	3.21	3.33	3.42	
33.7			3.16	3.24	3.41	3.54	3.63	
		35	3.30	3.38	3.56	3.70	3.80	
	38		3.62	3.72	3.92	4.07	4.18	
	40		3.84	3.94	4.15	4.32	4.43	
42.4			4.10	4.21	4.43	4.61	4.74	4.93
		44.5	4.32	4.44	4.68	4.87	5.01	5.21
48.3			4.73	4.86	5.13	5.34	5.49	5.71
	51		5.03	5.16	5.45	5.67	5.83	6.07
		54	5.35	5.49	5.80	6.04	6.22	6.47
	57		5.67	5.83	6.16	6.41	6.60	6.87
60.3			6.03	6.19	6.54	6.82	7.02	7.31
	63.5		6.37	6.55	6.92	7.21	7.42	7.74
	70		7.07	7.27	7.69	8.01	8.25	8.60
		73	7.40	7.60	8.04	8.38	8.63	9.00

续表

系列			壁厚 δ /mm					
系列 1				4. 6		5. 0		5. 4
系列 2			4. 37		4. 78		5. 16	
外径 D /mm			理论质量 W / (kg/m)					
系列 1	系列 2	系列 3						
76. 1			7. 73	7. 95	8. 41	8. 77	9. 03	9. 42
		82. 5	8. 42	8. 66	9. 16	9. 56	9. 84	10. 27
88. 9			9. 11	9. 37	9. 92	10. 35	10. 66	11. 12
	101. 6		10. 48	10. 78	11. 41	11. 91	12. 27	12. 81
		108	11. 17	11. 49	12. 17	12. 70	13. 09	13. 66
114. 3			11. 85	12. 19	12. 91	13. 48	13. 89	14. 50
	127		13. 22	13. 59	14. 41	15. 04	15. 50	16. 19
	133		13. 86	14. 26	15. 11	15. 78	16. 27	16. 99
139. 7			14. 58	15. 00	15. 90	16. 61	17. 12	17. 89
		141. 3	14. 76	15. 18	16. 09	16. 81	17. 32	18. 10
		152. 4	15. 95	16. 41	17. 40	18. 18	18. 74	19. 58
		159	16. 66	17. 15	18. 18	18. 99	19. 58	20. 46
		165	17. 31	17. 81	18. 89	19. 73	20. 34	21. 25
168. 3			17. 67	18. 18	19. 28	20. 14	20. 76	21. 69
		177. 8	18. 69	19. 23	20. 40	21. 31	21. 97	22. 96
		190. 7	20. 08	20. 66	21. 92	22. 90	23. 61	24. 68
		193. 7	20. 40	21. 00	22. 27	23. 27	23. 99	25. 08
219. 1			23. 14	23. 82	25. 26	26. 40	27. 22	28. 46
		244. 5	25. 88	26. 63	28. 26	29. 53	30. 46	31. 84
273. 1			28. 96	29. 81	31. 63	33. 06	34. 10	35. 65
323. 9			34. 44	35. 45	37. 62	39. 32	40. 56	42. 42
355. 6			37. 85	38. 96	41. 36	43. 23	44. 59	46. 64
406. 4			43. 33	44. 60	47. 34	49. 50	51. 06	53. 40
457			48. 78	50. 23	53. 31	55. 73	57. 50	60. 14
508			54. 28	55. 88	59. 32	62. 02	63. 99	66. 93
		559	59. 77	61. 54	65. 33	68. 31	70. 48	73. 72
610			65. 27	67. 20	71. 34	74. 60	76. 97	80. 52
		660	70. 66	72. 75	77. 24	80. 77	83. 33	87. 17
711			76. 15	78. 41	83. 25	87. 06	89. 82	93. 97

续表

系列			壁厚 δ /mm					
系列 1				4. 6		5. 0		5. 4
系列 2			4. 37		4. 78		5. 16	
外径 D /mm			理论质量 W / (kg/m)					
系列 1	系列 2	系列 3						
	762		81. 65	84. 06	89. 26	93. 34	96. 31	100. 76
813			87. 15	89. 72	95. 27	99. 63	102. 80	107. 55
		864	92. 64	95. 38	101. 29	105. 92	109. 29	114. 34
914			98. 03	100. 93	107. 18	112. 09	115. 65	121. 00
		965	103. 53	106. 59	113. 19	118. 38	122. 14	127. 79
1016			109. 02	112. 25	119. 20	124. 66	128. 63	134. 58
1067						130. 95	135. 12	141. 38
1118						137. 24	141. 61	148. 17
	1168					143. 41	147. 98	154. 83
1219						149. 70	154. 47	161. 62
	1321							
1422								
	1524							
1626								
	1727							
1829								
	1930							
2032								
	2134							
2235								
	2337							
	2438							
2540								
系列			壁厚 δ /mm					
系列 1				5. 6		6. 3		7. 1
系列 2			5. 56		6. 02		6. 35	
外径 D /mm			理论质量 W / (kg/m)					
系列 1	系列 2	系列 3						
42. 4			5. 05	5. 08	5. 40			

续表								
系列			壁厚 δ /mm					
系列 1				5.6		6.3		7.1
系列 2			5.56		6.02		6.35	
外径 D /mm			理论质量 W / (kg/m)					
系列 1	系列 2	系列 3						
		44.5	5.34	5.37	5.71			
48.3			5.86	5.90	6.28			
	51		6.23	6.27	6.68			
		54	6.64	6.68	7.12			
	57		7.05	7.10	7.57			
60.3			7.51	7.55	8.06			
	63.5		7.94	8.00	8.53			
	70		8.84	8.89	9.50	9.90	9.97	
		73	9.25	9.31	9.94	10.36	10.44	
76.1			9.67	9.74	10.40	10.84	10.92	
		82.5	10.55	10.62	11.35	11.84	11.93	
88.9			11.43	11.50	12.30	12.83	12.93	
	101.6		13.17	13.26	14.19	14.81	14.92	
		108	14.05	14.14	15.14	15.80	15.92	
114.3			14.91	15.01	16.08	16.78	16.91	18.77
	127		16.65	16.77	17.96	18.75	18.89	20.99
	133		17.47	17.59	18.85	19.69	19.83	22.04
139.7			18.39	18.52	19.85	20.73	20.88	23.22
		141.3	18.61	18.74	20.08	20.97	21.13	23.50
		152.4	20.13	20.27	21.73	22.70	22.87	25.44
		159	21.04	21.19	22.71	23.72	23.91	26.60
		165	21.86	22.01	23.60	24.66	24.84	27.65
168.3			22.31	22.47	24.09	25.17	25.36	28.23
		177.8	23.62	23.78	25.50	26.65	26.85	29.88
		190.7	25.39	25.56	27.42	28.65	28.87	32.15
		193.7	25.80	25.98	27.86	29.12	29.34	32.67
219.1			29.28	29.49	31.63	33.06	33.32	37.12
		244.5	32.76	32.99	35.41	37.01	37.29	41.57
273.1			36.68	36.94	39.65	41.45	41.77	46.58

续表

系列			壁厚 δ /mm					
系列 1				5. 6		6. 3		7. 1
系列 2			5. 56		6. 02		6. 35	
外径 D /mm			理论质量 W / (kg/m)					
系列 1	系列 2	系列 3						
323. 9			43. 65	43. 96	47. 19	49. 34	49. 73	55. 47
355. 6			48. 00	48. 34	51. 90	54. 27	54. 69	61. 02
406. 4			54. 96	55. 35	59. 44	62. 16	62. 65	69. 92
457			61. 90	62. 34	66. 95	70. 02	70. 57	78. 78
508			68. 89	69. 38	74. 53	77. 95	78. 56	87. 71
		559	75. 89	76. 43	82. 10	85. 87	86. 55	96. 64
610			82. 88	83. 47	89. 67	93. 80	94. 53	105. 57
		660	89. 74	90. 38	97. 09	101. 56	102. 36	114. 32
711			96. 73	97. 42	104. 66	109. 49	110. 35	123. 25
	762		103. 72	104. 46	112. 23	117. 41	118. 34	132. 18
813			110. 71	111. 51	119. 81	125. 33	126. 32	141. 11
		864	117. 71	118. 55	127. 38	133. 26	134. 31	150. 04
914			124. 56	125. 45	134. 80	141. 03	142. 14	158. 80
		965	131. 56	132. 50	142. 37	148. 95	150. 13	167. 73
1016			138. 55	139. 54	149. 94	156. 87	158. 11	176. 66
1067			145. 54	146. 58	157. 52	164. 80	166. 10	185. 58
1118			152. 54	153. 63	165. 09	172. 72	174. 08	194. 51
	1168		159. 39	160. 53	172. 51	180. 49	181. 91	203. 27
1219			166. 38	167. 58	180. 08	188. 41	189. 90	212. 20
	1321			181. 66	195. 22	204. 26	205. 87	230. 06
1422				195. 61	210. 22	219. 96	221. 69	247. 74
	1524					235. 80	237. 66	265. 60
1626						251. 65	253. 64	283. 46
	1727							301. 15
1829								319. 01
	1930							
2032								
	2134							
2235								

续表

系列			壁厚 δ /mm						
系列 1				5.6		6.3		7.1	
系列 2			5.56		6.02		6.35		
外径 D /mm			理论质量 W / (kg/m)						
系列 1	系列 2	系列 3							
	2337								
	2438								
2540									

系列			壁厚 δ /mm						
系列 1				8.0		8.8		10	11
系列 2			7.92		8.74		9.52	10.31	
外径 D /mm			理论质量 W / (kg/m)						
系列 1	系列 2	系列 3							
42.4									
		44.5							
48.3									
	51								
		54							
	57								
60.3									
	63.5								
	70								
		73							
76.1									
		82.5							
88.9									
	101.6								
		108							
114.3			20.78	20.97					
	127		23.26	23.48					
	133		24.43	24.66					
139.7			25.74	25.98					
		141.3	26.05	26.30					
		152.4	28.22	28.49					

续表

系列			壁厚 δ /mm							
系列 1				8.0		8.8		10		11
系列 2			7.92		8.74		9.52		10.31	
外径 D /mm			理论质量 W / (kg/m)							
系列 1	系列 2	系列 3								
		159	29.51	29.79	32.39					
		165	30.68	30.97	33.68					
168.3			31.33	31.63	34.39	34.61	37.31	39.04	40.17	42.67
		177.8	33.18	33.50	36.44	36.68	39.55	41.38	42.59	45.25
		190.7	35.70	36.05	39.22	39.48	42.58	44.56	45.87	48.75
		193.7	36.29	36.64	39.87	40.13	43.28	45.30	46.63	49.56
219.1			41.25	41.65	45.34	45.64	49.25	51.57	53.09	56.45
		244.5	46.21	46.66	50.82	51.15	55.22	57.83	59.55	63.34
273.1			51.79	52.30	56.98	57.36	61.95	64.88	66.82	71.10
323.9			61.72	62.34	67.93	68.38	73.88	77.41	79.73	84.88
355.6			67.91	68.58	74.76	75.26	81.33	85.23	87.79	93.48
406.4			77.83	78.60	85.71	86.29	93.27	97.76	100.71	107.26
457			87.71	88.58	96.62	97.27	105.17	110.24	113.58	120.99
508			97.68	98.65	107.61	108.34	117.15	122.81	126.54	134.82
		559	107.64	108.71	118.60	119.41	129.14	135.39	139.51	148.66
610			117.60	118.77	129.60	130.47	141.12	147.97	152.48	162.49
		660	127.36	128.63	140.37	141.32	152.88	160.30	165.19	176.06
711			137.32	138.70	151.37	152.39	164.86	172.88	178.16	189.89
	762		147.29	148.76	162.36	163.46	176.85	185.45	191.12	203.73
813			157.25	158.82	173.35	174.53	188.83	198.03	204.09	217.56
		864	167.21	168.88	184.34	185.60	200.82	210.61	217.06	231.40
914			176.97	178.75	195.12	196.45	212.57	222.94	229.77	244.96
		965	186.94	188.81	206.11	207.52	224.56	235.52	242.74	258.80
1016			196.90	198.87	217.11	218.58	236.54	248.09	255.71	272.63
1067			206.86	208.93	228.10	229.65	248.53	260.67	268.67	286.47
1118			216.82	218.99	239.09	240.72	260.52	273.25	281.64	300.30
	1168		226.59	228.86	249.87	251.57	272.27	285.58	294.35	313.87
1219			236.55	238.92	260.86	262.64	284.25	298.16	307.32	327.70
	1321		256.47	259.04	282.85	284.78	308.23	323.31	333.26	355.37

续表

系列			壁厚 δ /mm							
系列 1				8.0		8.8		10		11
系列 2			7.92		8.74		9.52		10.31	
外径 D /mm			理论质量 W / (kg/m)							
系列 1	系列 2	系列 3								
1422			276.20	278.97	304.62	306.69	331.96	348.22	358.94	382.77
	1524		296.12	299.09	326.60	328.83	355.94	373.38	384.87	410.44
1626			316.04	319.22	348.59	350.97	379.91	398.53	410.81	438.11
	1727		335.77	339.14	370.36	372.89	403.65	423.44	436.49	465.51
1829			355.69	359.27	392.34	395.02	427.62	448.59	462.42	493.18
	1930			379.20	414.11	416.94	451.36	473.50	488.10	520.58
2032				399.32	436.10	439.08	475.33	498.66	514.04	548.25
	2134					461.21	499.30	523.81	539.97	575.92
2235						483.13	523.04	548.72	565.65	603.32
	2337							573.87	591.58	630.99
	2438							598.78	617.26	658.39
2540								623.94	643.20	686.06
系列			壁厚 δ /mm							
系列 1				12.5		14.2		16		17.5
系列 2			11.91		12.70		15.09		16.66	
外径 D /mm			理论质量 W / (kg/m)							
系列 1	系列 2	系列 3								
		165								
168.3			45.93	48.03	48.73					
		177.8	48.72	50.96	51.71					
		190.7	52.51	54.93	55.75					
		193.7	53.40	55.86	56.69					
219.1			60.86	63.69	64.64	71.75				
		244.5	68.32	71.52	72.60	80.65				
273.1			76.72	80.33	81.56	90.67				
323.9			91.64	95.99	97.47	108.45	114.92	121.49	126.23	132.23
355.6			100.95	105.77	107.40	119.56	126.72	134.00	139.26	145.92
406.4			115.87	121.43	123.31	137.35	145.62	154.05	160.13	167.84
457			130.73	137.03	139.16	155.07	164.45	174.01	180.92	189.68

续表

系列			壁厚 δ /mm							
系列 1				12. 5		14. 2		16		17. 5
系列 2			11. 91		12. 70		15. 09		16. 66	
外径 D /mm			理论质量 W / (kg/m)							
系列 1	系列 2	系列 3								
508			145. 71	152. 75	155. 13	172. 93	183. 43	194. 14	201. 87	211. 69
		559	160. 69	168. 47	171. 10	190. 79	202. 41	214. 26	222. 83	233. 70
610			175. 67	184. 19	187. 07	208. 65	221. 39	234. 38	243. 78	255. 71
		660	190. 36	199. 60	202. 74	226. 15	240. 00	254. 11	264. 32	277. 29
711			205. 34	215. 33	218. 71	244. 01	258. 98	274. 24	285. 28	299. 30
	762		220. 32	231. 05	234. 68	261. 87	277. 96	294. 36	306. 23	321. 31
813			235. 29	246. 77	250. 65	279. 73	296. 94	314. 48	327. 18	343. 32
		864	250. 27	262. 49	266. 63	297. 59	315. 92	334. 61	348. 14	365. 33
914			264. 96	277. 90	282. 29	315. 10	334. 52	354. 34	368. 68	386. 91
		965	279. 94	293. 63	298. 26	332. 96	353. 50	374. 46	389. 64	408. 92
1016			294. 92	309. 35	314. 23	350. 82	372. 48	394. 58	410. 59	430. 93
1067			309. 90	325. 07	330. 21	368. 68	391. 46	414. 71	431. 54	452. 94
1118			324. 88	340. 79	346. 18	386. 54	410. 44	434. 83	452. 50	474. 95
	1168		339. 56	356. 20	361. 84	404. 05	429. 05	454. 56	473. 04	496. 53
1219			354. 54	371. 93	377. 81	421. 91	448. 03	474. 68	493. 99	518. 54
	1321		384. 50	403. 37	409. 76	457. 63	485. 98	514. 93	535. 90	562. 56
1422			414. 17	434. 50	441. 39	493. 00	523. 57	554. 79	577. 40	606. 15
	1524		444. 13	465. 95	473. 34	528. 72	561. 53	595. 03	619. 31	650. 17
1626			474. 09	497. 39	505. 29	564. 44	599. 49	635. 28	661. 21	694. 19
	1727		503. 75	528. 53	536. 92	599. 81	637. 07	675. 13	702. 71	737. 78
1829			533. 71	559. 97	568. 87	635. 53	675. 03	715. 38	744. 62	781. 80
	1930		563. 38	591. 11	600. 50	670. 90	712. 62	755. 23	786. 12	825. 39
2032			593. 34	622. 55	632. 45	706. 62	750. 58	795. 48	828. 02	869. 41
	2134		623. 30	653. 99	664. 39	742. 34	788. 54	835. 73	869. 93	913. 43
2235			652. 96	685. 13	696. 03	777. 71	826. 12	875. 58	911. 43	957. 02
	2337		682. 92	716. 57	727. 97	813. 43	864. 08	915. 93	953. 34	1001. 04
	2438		712. 59	747. 71	759. 61	848. 80	901. 67	955. 68	994. 83	1044. 63
2540			742. 55	779. 15	791. 55	884. 52	939. 63	995. 93	1036. 74	1088. 65

续表

系列			壁厚 δ /mm							
系列 1				20		22. 2		25		28
系列 2			19. 05		20. 62		22. 83		26. 19	
外径 D /mm			理论质量 W / (kg/m)							
系列 1	系列 2	系列 3								
		165								
168. 3										
		177. 8								
		190. 7								
		193. 7								
219. 1										
		244. 5								
273. 1										
323. 9										
355. 6										
406. 4			181. 98	190. 58	196. 18	210. 34	224. 83	235. 15	245. 57	261. 29
457			205. 75	215. 54	221. 91	238. 05	254. 57	266. 34	278. 25	296. 23
508			229. 71	240. 70	247. 84	265. 97	283. 54	297. 79	311. 19	331. 45
		559	253. 67	265. 85	273. 78	293. 89	314. 51	329. 23	344. 13	366. 67
610			277. 63	291. 01	299. 71	321. 81	344. 48	360. 67	377. 07	401. 88
		660	301. 12	315. 67	325. 14	349. 19	373. 87	391. 50	409. 37	436. 41
711			325. 08	340. 82	351. 07	377. 11	403. 84	422. 94	442. 31	471. 63
	762		349. 04	365. 98	377. 01	405. 03	433. 81	454. 39	475. 25	506. 84
813			373. 00	391. 13	402. 94	432. 95	463. 78	485. 83	508. 19	542. 06
		864	396. 96	416. 29	428. 88	460. 87	493. 75	517. 27	541. 13	577. 28
914			420. 45	440. 95	454. 30	488. 25	523. 14	548. 10	573. 42	611. 80
		965	444. 41	466. 10	480. 24	516. 17	553. 11	579. 55	606. 36	647. 02
1016			468. 37	491. 26	506. 17	544. 09	583. 08	610. 99	639. 30	682. 24
1067			492. 33	516. 41	532. 11	572. 01	613. 05	642. 43	672. 24	717. 45
1118			516. 29	541. 57	558. 04	599. 93	643. 03	673. 88	705. 18	752. 67
	1168		539. 78	566. 23	583. 47	627. 31	672. 41	704. 70	737. 48	787. 20
1219			563. 74	591. 38	609. 40	655. 23	702. 38	736. 15	770. 42	822. 41
	1321		611. 66	641. 69	661. 27	711. 07	762. 33	799. 03	836. 30	892. 84

续表

系列			壁厚 δ /mm							
系列 1				20		22. 2		25		28
系列 2			19. 05		20. 62		22. 83		26. 19	
外径 D /mm			理论质量 W / (kg/m)							
系列 1	系列 2	系列 3								
1422			659. 11	691. 51	712. 63	766. 37	821. 68	861. 30	901. 53	962. 59
	1524		707. 03	741. 82	764. 50	822. 21	881. 63	924. 19	967. 41	1033. 02
1626			754. 95			878. 06	941. 57	987. 08	1033. 29	1103. 45
	1727		802. 40			933. 35	1000. 92	1049. 35	1098. 53	1173. 20
1829			850. 32			989. 20	1060. 87	1112. 23	1164. 41	1243. 63
	1930		897. 77			1044. 49	1120. 22	1174. 50	1229. 64	1313. 37
2032			945. 69	992. 38	1022. 83	1100. 34	1180. 17	1237. 39	1295. 52	1383. 81
	2134		993. 61	1042. 69	1074. 70	1156. 18	1240. 11	1300. 28	1361. 40	1454. 24
2235			1041. 06	1092. 50	1126. 06	1211. 48	1299. 47	1362. 55	1426. 64	1523. 98
	2337		1088. 98	1142. 81	1177. 93	1267. 32	1359. 41	1425. 43	1492. 52	1594. 42
	2438		1136. 43	1192. 63	1229. 29	1322. 61	1418. 77	1487. 70	1557. 75	1664. 16
2540			1184. 35	1242. 94	1821. 16	1378. 46	1478. 71	1550. 59	1623. 63	1734. 59
系列			壁厚 δ /mm							
系列 1				30		32		36		40
系列 2			28. 58		30. 96		34. 93		38. 19	
外径 D /mm			理论质量 W / (kg/m)							
系列 1	系列 2	系列 3								
		165								
168. 3										
		177. 8								
		190. 7								
		193. 7								
219. 1										
		244. 5								
273. 1										
323. 9										
355. 6										
406. 4			266. 30	278. 48						

续表

系列			壁厚 δ /mm							
系列 1				30		32		36		40
系列 2			28.58		30.96		34.93		38.19	
外径 D /mm			理论质量 W / (kg/m)							
系列 1	系列 2	系列 3								
457			301.96	315.91						
508			337.91	353.65	364.23	375.64	407.51	419.05	441.52	461.66
		559	373.85	391.37	403.17	415.89	451.45	464.33	489.44	511.97
610			409.80	429.11	442.11	456.14	495.38	509.61	537.36	562.28
		660	445.04	466.10	480.28	495.60	538.45	554.00	584.34	611.61
711			480.99	503.83	519.22	535.85	582.38	599.27	632.26	661.91
	762		516.93	541.57	558.16	576.09	626.32	644.55	680.18	712.22
813			552.88	579.30	597.10	616.34	670.25	689.83	728.10	762.53
		864	588.83	617.03	636.04	656.59	714.18	735.11	776.02	812.84
914			624.07	654.02	674.22	696.05	757.25	779.50	823.00	862.17
		965	660.01	691.76	713.16	736.29	801.19	824.78	870.92	912.48
1016			695.96	729.49	752.10	776.54	845.12	870.06	918.84	962.78
1067			731.91	767.22	791.04	816.79	889.05	915.34	966.76	1013.09
1118			767.85	804.95	829.98	857.04	932.98	960.61	1014.68	1063.40
	1168		803.09	841.94	868.15	896.49	976.06	1005.01	1061.66	1112.73
1219			839.04	879.68	907.09	936.74	1019.99	1050.28	1109.58	1163.04
	1321		910.93	955.14	984.97	1017.24	1107.85	1140.84	1205.42	1263.66
1422			982.12	1029.86	1062.09	1096.94	1194.86	1230.51	1300.32	1363.29
	1524		1054.01	1105.33	1139.97	1177.44	1282.72	1321.07	1396.16	1463.91
1626			1125.90	1180.79	1217.85	1257.93	1370.59	1411.62	1492.00	1564.53
	1727		1197.09	1255.52	1294.96	1337.64	1457.59	1501.29	1586.90	1664.16
1829			1268.98	1330.98	1372.84	1418.13	1545.46	1591.85	1682.74	1764.78
	1930		1340.17	1405.71	1449.96	1497.84	1632.46	1681.52	1777.64	1864.41
2032			1412.06	1481.17	1527.83	1578.34	1720.33	1772.08	1873.47	1965.03
	2134		1483.95	1556.63	1605.71	1658.83	1808.19	1862.63	1969.31	2065.65
2235			1555.14	1631.36	1682.83	1738.54	1895.20	1952.30	2064.21	2165.28
	2337		1627.03	1706.82	1760.71	1819.03	1983.06	2042.86	2160.05	2265.90
	2438		1698.22	1781.55	1837.82	1898.74	2070.07	2132.53	2254.95	2365.53
2540			1770.11	1857.01	1915.70	1979.23	2157.93	2223.09	2350.79	2466.15

续表

系列			壁厚 δ /mm				
系列 1			45	50	55	60	65
系列 2							
外径 D /mm			理论质量 W / (kg/m)				
系列 1	系列 2	系列 3					
		165					
168.3							
		177.8					
		190.7					
		193.7					
219.1							
		244.5					
273.1							
323.9							
355.6							
406.4							
457							
508			513.82	564.75	614.44	662.70	710.12
		559	570.42	627.64	683.62	738.37	791.88
610			627.02	690.52	752.79	813.83	873.63
		660	682.51	752.18	820.61	887.81	953.78
711			739.11	815.06	889.79	963.28	1035.54
	762		795.70	877.95	958.96	1038.74	1117.29
813			852.30	940.84	1028.14	1114.21	1199.04
		864	908.90	1003.72	1097.31	1189.67	1280.22
914			964.39	1065.38	1165.13	1263.66	1360.94
		965	1020.99	1128.26	1234.31	1339.12	1442.70
1016			1077.58	1191.15	1303.48	1414.58	1524.45
1067			1134.18	1254.04	1372.66	1490.05	1606.20
1118			1190.78	1316.92	1441.83	1565.51	1687.96
	1168		1246.27	1378.58	1509.65	1639.50	1768.11
1219			1302.87	1441.46	1578.83	1714.96	1849.86
	1321		1416.06	1567.24	1717.18	1865.89	2013.36
1422			1528.15	1691.78	1854.17	2015.34	2175.27

续表

系列			壁厚 δ /mm				
系列 1			45	50	55	60	65
系列 2							
外径 D /mm			理论质量 W / (kg/m)				
系列 1	系列 2	系列 3					
	1524		1641.35	1817.55	1992.53	2166.27	2338.77
1626			1754.54	1943.33	2130.88	2317.19	2502.28
	1727		1866.63	2067.87	2267.87	2466.64	2664.18
1829			1979.83	2193.64	2406.22	2617.57	2827.69
	1930		2091.91	2318.18	2543.22	2767.02	2989.59
2032			2205.11	2443.95	2681.57	2917.95	3153.10
	2134		2318.30	2569.72	2819.92	3068.88	3316.60
2235			2430.39	2694.27	2956.91	3218.33	3478.50
	2337		2543.59	2820.04	3095.26	3369.25	3642.01
	2438		2656.17	2944.58	3232.26	3518.70	3803.91
2540			2768.87	3070.36	3370.61	3669.63	3967.42

7. 精密焊接钢管

表 22-35 精密焊接钢管的尺寸及理论质量 (GB/T 21835—2008)

外径 D /mm		壁厚 δ /mm											
		0.5	(0.8)	1.0	(1.2)	1.5	(1.8)	2.0	(2.2)	2.5	(2.8)	3.0	(3.5)
系列 2	系列 3	理论质量 W / (kg/m)											
8		0.092	0.142	0.173	0.201	0.240	0.275	0.296	0.315				
10		0.117	0.182	0.222	0.260	0.314	0.364	0.395	0.423	0.462			
12		0.142	0.221	0.271	0.320	0.388	0.453	0.493	0.532	0.586	0.635	0.666	
	14	0.166	0.260	0.321	0.379	0.462	0.542	0.592	0.640	0.709	0.773	0.814	0.906
16		0.191	0.300	0.370	0.438	0.536	0.630	0.691	0.749	0.832	0.911	0.962	1.08
	18	0.216	0.309	0.419	0.497	0.610	0.719	0.789	0.857	0.956	1.05	1.11	1.25
20		0.240	0.379	0.469	0.556	0.684	0.808	0.888	0.966	1.08	1.19	1.26	1.42
	22	0.265	0.418	0.518	0.616	0.758	0.897	0.988	1.07	1.20	1.33	1.41	1.60
25		0.302	0.477	0.592	0.704	0.869	1.03	1.13	1.24	1.39	1.53	1.63	1.86
	28	0.339	0.517	0.666	0.793	0.980	1.16	1.28	1.40	1.57	1.74	1.85	2.11
	30	0.364	0.576	0.715	0.852	1.05	1.25	1.38	1.51	1.70	1.88	2.00	2.29
32		0.388	0.616	0.765	0.911	1.13	1.34	1.48	1.62	1.82	2.02	2.15	2.46

续表

[illegible]

续表

外径 D/mm		壁厚 δ/mm											
		4.0	(4.5)	5.0	(5.5)	6.0	(7.0)	8.0	(9.0)	10.0	(11.0)	12.5	(14)
系列 2	系列 3	理论质量 $W/(kg/m)$											
20		1.58	1.72										
	22	1.78	1.94	2.10									
25		2.07	2.28	2.47	2.64								
	28	2.37	2.61	2.84	3.05								
	30	2.56	2.83	3.08	3.32	3.55	3.97						
32		2.76	3.05	3.33	3.59	3.85	4.32	4.74					
	35	3.06	3.38	3.70	4.00	4.29	4.83	5.33					
38		3.35	3.72	4.07	4.41	4.74	5.35	5.92	6.44	6.91			
40		3.55	3.94	4.32	4.68	5.03	5.70	6.31	6.88	7.40			
	45	4.04	4.49	4.93	5.36	5.77	6.56	7.30	7.99	8.63			
50		4.54	5.05	5.55	6.04	6.51	7.42	8.29	9.10	9.86			
	55	5.03	5.60	6.17	6.71	7.25	8.29	9.27	10.21	11.10	11.94		
60		5.52	6.16	6.78	7.39	7.99	9.15	10.26	11.32	12.33	13.29		
70		6.51	7.27	8.01	8.75	9.47	10.88	12.23	13.54	14.80	16.01		
80		7.50	8.38	9.25	10.11	10.95	12.60	14.21	15.76	17.26	18.72		
	90	8.48	9.49	10.48	11.46	12.43	14.33	16.18	17.98	19.73	21.43		
100		9.47	10.60	11.71	12.82	13.91	16.05	18.15	20.20	22.20	24.14		
	110	10.46	11.71	12.95	14.17	15.39	17.78	20.12	22.42	24.66	26.86	30.06	
120		11.44	12.82	14.18	15.53	16.87	19.51	22.10	24.64	27.13	29.57	33.14	
	140	13.42	15.04	16.65	18.24	19.38	22.96	26.04	29.08	32.06	34.99	39.30	
160		15.39	17.26	19.11	20.96	22.79	26.41	29.99	33.51	36.99	40.42	45.47	
	180			21.58	23.67	25.75	29.87	33.93	37.95	41.92	45.85	51.64	
200						28.71	33.32	37.88	42.39	46.86	51.27	57.80	
	220						36.77	41.83	46.83	51.79	56.70	63.97	71.12
	240						40.22	45.77	51.27	56.72	62.12	70.13	78.03
	260						43.68	49.72	55.71	61.65	67.55	76.30	84.93

注：括号内的壁厚不推荐使用。

8. 流体输送用不锈钢焊接钢管

表 22-36 流体输送用不锈钢焊接钢管的尺寸 (GB/T 21835—2008) (单位: mm)

外径			壁厚																											
系列 1	系列 2	系列 3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.5	1.6	1.8	2.0	2.2(2.3)	2.5(2.6)	2.8(2.9)	3.0	3.2	3.5(3.6)	4.0	4.2	4.5(4.6)	4.8	5.0	5.5(5.6)	6.0	
	8		●	●	●	●	●	●	●	●	●																			
		9.5	●	●	●	●	●	●	●	●	●																			
	10		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●																		
10.2			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●														
	12		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●														
	12.7		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●														
13.5					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●										
		14			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●								
		15			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●							
	16				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●							
17.2					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●							
		18			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●							
	19				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●							
		19.5			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●							
	20				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●							
21.3					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
		22			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					
	25				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					
		25.4			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					
26.9					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					
		28			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
		30			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
	31.8				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
	32				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				

续表

[illegible]

续表

外径		壁厚																											
系列 1	系列 2	系列 3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.5	1.6	1.8	2.0	2.2(2.3)	2.5(2.6)	2.8(2.9)	3.0	3.2	3.5(3.6)	4.0	4.2	4.5(4.6)	4.8	5.0	5.5(5.6)	6.0
		426																	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		450																	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
457																			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		500																	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
508																			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		530																	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		550																	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		558.8																	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		600																			●	●	●	●	●	●	●	●	●
610																					●	●	●	●	●	●	●	●	●
		630																			●	●	●	●	●	●	●	●	●
		660																			●	●	●	●	●	●	●	●	●
711																					●	●	●	●	●	●	●	●	●
	762																				●	●	●	●	●	●	●	●	●
813																					●	●	●	●	●	●	●	●	●
		864																			●	●	●	●	●	●	●	●	●
914																					●	●	●	●	●	●	●	●	●
		965																			●	●	●	●	●	●	●	●	●
1016																					●	●	●	●	●	●	●	●	●
1067																					●	●	●	●	●	●	●	●	●
1118																					●	●	●	●	●	●	●	●	●
	1168																				●	●	●	●	●	●	●	●	●
外径		壁厚																											
系列 1	系列 2	系列 3	6.5(6.3)	7.0(7.1)	7.5	8.0	8.5	9.0(8.8)	9.5	10	11	12(12.5)	14(14.2)	15	16	17(17.5)	18	20	22(22.2)	24	25	26	28						
273.1			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●																
323.9			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●														

续表

外径		壁厚																											
系列 1	系列 2	系列 3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.5	1.6	1.8	2.0	2.2(2.3)	2.5(2.6)	2.8(2.9)	3.0	3.2	3.5(3.6)	4.0	4.2	4.5(4.6)	4.8	5.0	5.5(5.6)	6.0
1219																					●	●	●	●	●	●	●	●	●
	1321																				●	●	●	●	●	●	●	●	●
1422																					●	●	●	●	●	●	●	●	●
	1524																				●	●	●	●	●	●	●	●	●
1626																					●	●	●	●	●	●	●	●	●
	1727																				●	●	●	●	●	●	●	●	●
1829																					●	●	●	●	●	●	●	●	●

外径		壁厚																											
系列 1	系列 2	系列 3	6.5(6.3)	7.0(7.1)	7.5	8.0	8.5	9.0(8.8)	9.5	10	11	12(12.5)	14(14.2)	15	16	17(17.5)	18	20	22(22.2)	24	25	26	28						
1219			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
	1321		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
1422			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
	1524		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
1626			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
	1727		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
1829			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						

注：①括号内的尺寸英制规格换算成的公制规格。
②钢管按供货状态分为四类：焊接状态（H）、热处理状态（T）、冷拔（轧）状态（WC）、磨（抛）光状态（SP）。
③钢管的通常长度为 3～9m。
④表中●表示常用规格。

表 22 - 37 流体输送用不锈钢焊接钢管的外径允许偏差
(GB/T 12771—2008) (单位: mm)

类别	外径 D	允许偏差	
		较高级 (A)	普通级 (B)
焊接状态	全部尺寸	$\pm 0.5\% D$ 或 ± 0.20 , 两者取较大值	$\pm 0.75\% D$ 或 ± 0.30 , 两者取较大值
热处理状态	< 40	± 0.20	± 0.30
	$\geq 40 \sim < 65$	± 0.30	± 0.40
	$\geq 65 \sim < 90$	± 0.40	± 0.50
	$\geq 90 \sim < 168.3$	± 0.80	± 1.00
	$\geq 168.3 \sim < 325$	$\pm 0.75\% D$	$\pm 1.0\% D$
	$\geq 325 \sim < 610$	$\pm 0.6\% D$	$\pm 1.0\% D$
	≥ 610	$\pm 0.6\% D$	$\pm 0.7\% D$ 或 ± 1.00 , 两者取较小值
冷拔 (轧) 状态、 磨抛光状态	< 40	± 0.15	± 0.20
	$\geq 40 \sim < 60$	± 0.20	± 0.30
	$\geq 60 \sim < 100$	± 0.30	± 0.40
	$\geq 100 \sim < 200$	$\pm 0.4\% D$	$\pm 0.5\% D$
	≥ 200	$\pm 0.4\% D$	$\pm 0.75\% D$

表 22 - 38 流体输送用不锈钢焊接钢管的壁厚允许偏差
(GB/T 12771—2008) (单位: mm)

壁厚 S	壁厚允许偏差
≤ 0.5	± 0.10
$> 0.5 \sim 1.0$	± 0.15
$> 1.0 \sim 2.0$	± 0.20
$> 2.0 \sim 4.0$	± 0.30
> 4.0	$\pm 10\% S$

表 22 - 39 钢的密度和理论质量计算公式 (GB/T 12771—2008)

新牌号	旧牌号	密度 / (kg/dm^3)	换算后的公式
12Cr18Ni9	1Cr18Ni9	7.93	$W = 0.02491S (D - S)$
06Cr19Ni10	0Cr18Ni9		
022Cr19Ni10	00Cr19Ni10	7.90	$W = 0.02482S (D - S)$
06Cr18Ni11Ti	0Cr18Ni10Ti	8.03	$W = 0.02523S (D - S)$

续表

新牌号	旧牌号	密度/（kg/dm ³ ）	换算后的公式
06Cr25Ni20	0Cr25Ni20	7.98	$W=0.02507S(D-S)$
06Cr17Ni12Mo2	0Cr17Ni12M02	8.00	$W=0.02513S(D-S)$
022Cr17Ni1Mo2	00Cr17Ni14Mo2		
06Cr18Ni11Nb	0Cr18Ni11Nb	8.03	$W=0.02523S(D-S)$
022Cr18Ti	00Cr17	7.70	$W=0.02419S(D-S)$
022Cr11Ti	—	7.75	$W=0.02435S(D-S)$
06Cr13Al	0Cr13Al		
019Cr19Mo2NbTi	00Cr18Mo2		
022Cr12Ni	—		
06Cr13	0Cr13		

9. 建筑结构用冷弯矩形钢管

表 22-40 冷弯正方形钢管的尺寸及理论质量（JG/T 178—2005）

边长/ mm	尺寸允 许偏差/ mm	壁厚/ mm	理论 质量/ (kg/m)	截面面 积/cm ²	惯性矩/ cm ⁴	惯性半 径/cm	截面模数/ cm ²	扭转常数	
<i>B</i>	$\pm\Delta$	<i>t</i>	<i>M</i>	<i>A</i>	$I_x=I_y$	$r_x=r_y$	$W_{el,x}=W_{el,y}$	I_t/cm^4	C_t/cm^3
100	± 0.80	4.0	11.7	11.9	226	3.9	45.3	361	68.1
		5.0	14.4	18.4	271	3.8	54.2	439	81.7
		6.0	17.0	21.6	311	3.8	62.3	511	94.1
		8.0	21.4	27.2	366	3.7	73.2	644	114
		10	25.5	32.6	411	3.5	82.2	750	130
110	± 0.90	4.0	13.0	16.5	306	4.3	55.6	486	83.6
		5.0	16.0	20.4	368	4.3	66.9	593	100
		6.0	18.8	24.0	424	4.2	77.2	695	116
		8.0	23.9	30.4	505	4.1	91.9	879	143
		10	28.7	36.5	575	4.0	104.5	1032	164
120	± 0.90	4.0	14.2	18.1	402	4.7	67.0	635	101
		5.0	17.5	22.4	485	4.6	80.9	776	122
		6.0	20.7	26.4	562	4.6	93.7	910	141
		8.0	26.8	34.2	696	4.5	116	1155	174
		10	31.8	40.6	777	4.4	129	1376	202

续表

边长/ mm	尺寸允 许偏差/ mm	壁厚/ mm	理论 质量/ (kg/m)	截面面 积/cm ²	惯性矩/ cm ⁴	惯性半 径/cm	截面模数/ cm ³	扭转常数	
<i>B</i>	$\pm \Delta$	<i>t</i>	<i>M</i>	<i>A</i>	$I_x = I_y$	$r_x = r_y$	$W_{el,x} = W_{el,y}$	I_t/cm^4	C_t/cm^3
130	± 1.00	4.0	15.5	19.8	517	5.1	79.5	815	119
		5.0	19.1	24.4	625	5.1	96.3	998	145
		6.0	22.6	28.8	726	5.0	112	1173	168
		8.0	28.9	36.8	883	4.9	136	1502	209
		10	35.0	44.6	1021	4.8	157	1788	245
		12	39.6	50.4	1075	4.6	165	1998	268
135	± 1.00	4.0	16.1	20.5	582	5.3	86.2	915	129
		5.0	19.9	25.3	705	5.3	104	1122	157
		6.0	23.6	30.0	820	5.2	121	1320	183
		8.0	30.2	38.4	1000	5.0	148	1694	228
		10	36.6	46.6	1160	4.9	172	2021	267
		12	41.5	52.8	1230	4.8	182	2271	294
140	± 1.10	13	44.1	56.2	1272	4.7	188	2382	307
		4.0	16.7	21.3	651	5.5	53.1	1022	140
		5.0	20.7	26.4	791	5.5	113	1253	170
		6.0	24.5	31.2	920	5.4	131	1475	198
		8.0	31.8	40.6	1154	5.3	165	1887	248
		10	38.1	48.6	1312	5.2	187	2274	291
150	± 1.20	12	43.4	55.3	1398	5.0	200	2567	321
		13	46.1	58.8	1450	4.9	207	2698	336
		4.0	18.0	22.9	808	5.9	108	1265	162
		5.0	22.3	28.4	982	5.9	131	1554	197
		6.0	26.4	33.6	1146	5.8	153	1833	230
		8.0	33.9	43.2	1412	5.7	188	2364	289
160	± 1.20	10	41.3	52.6	1652	5.6	220	2839	341
		12	47.1	60.1	1780	5.4	237	3230	380
		14	53.2	67.7	1915	5.3	255	3566	414
		4.0	19.3	24.5	987	6.3	123	1540	185
		5.0	23.8	30.4	1202	6.3	150	1894	226
		6.0	28.3	36.9	1405	6.2	176	2234	264
160	± 1.20	8.0	36.9	47.0	1776	6.1	222	2877	333
		10	44.4	56.6	2047	6.0	256	3490	395
		12	50.9	64.8	2224	5.8	278	3997	443
		14	57.6	73.3	2409	5.7	301	4437	486

续表

边长/ mm	尺寸允 许偏差/ mm	壁厚/ mm	理论 质量/ (kg/m)	截面面 积/cm ²	惯性矩/ cm ⁴	惯性半 径/cm	截面模数/ cm ²	扭转常数	
<i>B</i>	$\pm \Delta$	<i>t</i>	<i>M</i>	<i>A</i>	$I_x = I_w$	$r_x = r_y$	$W_{el,x} = W_{el,y}$	I_t/cm^4	C_t/cm^3
170	± 1.30	4.0	20.5	26.1	1191	6.7	140	1856	210
		5.0	25.4	32.3	1453	6.7	171	2285	256
		6.0	30.1	38.4	1702	6.6	200	2701	300
		8.0	38.9	49.6	2118	6.5	249	3503	381
		10	47.5	60.5	2501	6.4	294	4233	453
		12	54.6	69.6	2737	6.3	322	4872	511
		14	62.0	78.9	2981	6.1	351	5435	563
180	± 1.40	4.0	21.8	27.7	1422	7.2	158	2210	237
		5.0	27.0	34.4	1737	7.1	193	2724	290
		6.0	32.1	40.8	2037	7.0	226	3223	340
		8.0	41.5	52.8	2546	6.9	283	4189	432
		10	50.7	64.6	3017	6.8	335	5074	515
		12	58.4	74.5	3322	6.7	369	5865	584
		14	66.4	84.5	3635	6.6	404	6569	645
190	± 1.50	4.0	23.0	29.3	1680	7.6	176	2607	265
		5.0	28.5	36.4	2055	7.5	216	3216	325
		6.0	33.9	43.2	2413	7.4	254	3807	381
		8.0	44.0	56.0	3208	7.3	319	4958	486
		10	53.8	68.6	3599	7.2	379	6018	581
		12	62.2	79.3	3985	7.1	419	6982	661
		14	70.8	90.2	4379	7.0	461	7847	733
200	± 1.60	4.0	24.3	30.9	1968	8.0	197	3049	295
		5.0	30.1	38.4	2410	7.9	241	3763	362
		6.0	35.8	45.6	2833	7.8	283	4459	426
		8.0	46.5	59.2	3566	7.7	357	5815	544
		10	57.0	72.6	4251	7.6	425	7072	651
		12	66.0	84.1	4730	7.5	473	8230	743
		14	75.2	95.7	5217	7.4	522	9276	828
		16	83.8	107	5625	7.3	562	10210	900
220	± 1.80	5.0	33.2	42.4	3238	8.7	294	5038	442
		6.0	39.6	50.4	3813	8.7	347	5976	521
		8.0	51.5	65.6	4828	8.6	439	7815	668
		10	63.2	80.6	5782	8.5	526	9533	804
		12	73.5	93.7	6487	8.3	590	11149	922
		14	83.9	107	7198	8.2	654	12625	1032
		16	93.9	119	7812	8.1	710	13971	1129

续表

边长/ mm	尺寸允 许偏差/ mm	壁厚/ mm	理论 质量/ (kg/m)	截面面 积/cm ²	惯性矩/ cm ⁴	惯性半 径/cm	截面模数/ cm ²	扭转常数	
<i>B</i>	$\pm \Delta$	<i>t</i>	<i>M</i>	<i>A</i>	$I_x = I_y$	$r_x = r_y$	$W_{el,x} = W_{el,y}$	I_t/cm^4	C_t/cm^3
250	± 2.00	5.0	38.0	48.4	4805	10.0	384	7443	577
		6.0	45.2	57.6	5672	9.9	454	8843	681
		8.0	59.1	75.2	7229	9.8	578	11598	878
		10	72.7	92.6	8707	9.7	697	14197	1062
		12	84.8	108	9859	9.6	789	16691	1226
		14	97.1	124	11018	9.4	881	18999	1380
		16	109	139	12047	9.3	964	21146	1520
280	± 2.20	5.0	42.7	54.4	6810	11.2	486	10513	730
		6.0	50.9	64.8	8054	11.1	575	12504	863
		8.0	66.6	84.8	10317	11.0	737	16436	1117
		10	82.1	104	12479	10.9	891	20173	1356
		12	96.1	122	14232	10.8	1017	23804	1574
		14	110	140	15989	10.7	1142	27195	1779
		16	124	158	17580	10.5	1256	30393	1968
300	± 2.40	6.0	54.7	69.6	9964	12.0	664	15434	997
		8.0	71.6	91.2	12801	11.8	853	20312	1293
		10	88.4	113	15519	11.7	1035	24966	1572
		12	104	132	17767	11.6	1184	29514	1829
		14	119	153	20017	11.5	1334	33783	2073
		16	135	172	22076	11.4	1472	37837	2299
		19	156	198	24813	11.2	1654	43491	2608
320	± 2.60	6.0	58.4	74.4	12154	12.8	759	18789	1140
		8.0	76.6	97	15653	12.7	978	24753	1481
		10	94.6	120	19016	12.6	1188	30461	1804
		12	111	141	21843	12.4	1365	36066	2104
		14	128	163	24670	12.3	1542	41349	2389
		16	144	183	27276	12.2	1741	46393	2656
		19	167	213	30783	12.0	1924	53485	3022
350	± 2.80	6.0	64.1	81.6	16008	14.0	915	24683	1372
		7.0	74.1	94.4	18329	13.9	1047	28684	1582
		8.0	84.2	108	20618	13.9	1182	32557	1787
		10	104	133	25189	13.8	1439	40127	2182
		12	124	156	29054	13.6	1660	47598	2552
		14	141	180	32916	13.5	1881	54679	2905
		16	159	203	36511	13.4	2086	61481	3238
		19	185	236	41414	13.2	2367	71137	3700

续表

边长/ mm	尺寸允 许偏差/ mm	壁厚/ mm	理论 质量/ (kg/m)	截面面 积/cm ²	惯性矩/ cm ⁴	惯性半 径/cm	截面模数/ cm ³	扭转常数	
<i>B</i>	$\pm\Delta$	<i>t</i>	<i>M</i>	<i>A</i>	$I_x = I_y$	$r_x = r_y$	$W_{el,x} = W_{el,y}$	I_t/cm^4	C_t/cm^3
380	± 3.00	8.0	91.7	117	26683	15.1	1404	41849	2122
		10	113	144	32570	15.0	1714	51645	2596
		12	134	170	37697	14.8	1984	61349	3043
		14	154	197	42818	14.7	2253	70586	3471
		16	174	222	47621	14.6	2506	79505	3878
		19	203	259	54240	14.5	2855	92254	4447
		22	231	294	60175	14.3	3167	104208	4968
400	± 3.20	8.0	96.5	123	31269	15.9	1564	48934	2362
		9.0	108	138	34785	15.9	1739	54721	2630
		10	120	153	38216	15.8	1911	60431	2892
		12	141	180	44319	15.7	2216	71843	3395
		14	163	208	50414	15.6	2521	82735	3877
		16	184	235	56153	15.5	2808	93279	4336
		19	215	274	64111	15.3	3206	108410	4982
450	± 3.40	22	245	312	71304	15.1	3565	122676	5578
		9.0	122	156	50087	17.9	2226	78384	3363
		10	135	173	55100	17.9	2449	86629	3702
		12	160	204	64164	17.7	2851	103150	4357
		14	185	236	73210	17.6	3254	119000	4989
		16	209	267	81802	17.5	3636	134431	5595
		19	245	312	93853	17.3	4171	156736	6454
480	± 3.50	22	279	355	104919	17.2	4663	17791	7257
		9.0	130	166	61128	19.1	2547	95412	3845
		10	144	184	67289	19.1	2804	105488	4236
		12	171	218	78517	18.9	3272	125698	4993
		14	198	252	89722	18.8	3738	145143	5723
		16	224	285	100407	18.7	4184	164111	6426
		19	262	334	115475	18.6	4811	191630	7428
500	± 3.60	22	300	382	129413	18.4	5392	217978	8369
		9.0	137	174	69324	19.9	2773	108034	4185
		10	151	193	76341	19.9	3054	119470	4612
		12	179	228	89187	19.8	3568	142420	5440
		14	207	264	102010	19.7	4080	164530	6241
		16	235	299	114260	19.6	4570	186140	7013
		19	275	350	131591	19.4	5264	217540	8116
500	± 3.60	22	314	400	147690	19.2	5908	247690	9155

注：表中理论质量按钢密度 7.85g/cm³ 计算。

表 22-41 冷弯长方形钢管的尺寸及理论质量 (JG/T 178—2005)

边长/mm	尺寸允许偏差/mm		壁厚/mm	理论质量/(kg/m)	截面面积/cm ²	惯性矩/cm ⁴		惯性半径/cm		截面模数/cm ²		扭转常数	
	H	B				I _x	I _y	r _x	r _y	W _{el,x}	W _{el,y}	I _t /cm ⁴	C _t /cm ³
120	80	±0.90	4.0	11.7	11.9	294	157	4.4	3.2	49.1	39.3	330	64.9
			5.0	14.4	18.3	353	188	4.4	3.2	58.8	46.9	401	77.7
			6.0	16.9	21.6	406	215	4.3	3.1	67.7	53.7	466	83.4
			7.0	19.1	24.4	438	232	4.2	3.1	73.0	58.1	529	99.1
			8.0	21.4	27.2	476	252	4.1	3.0	79.3	62.9	584	108
140	80	±1.00	4.0	13.0	16.5	429	180	5.1	3.3	61.4	45.1	411	76.5
			5.0	15.9	20.4	517	216	5.0	3.2	73.8	53.9	499	91.8
			6.0	18.8	24.0	570	248	4.9	3.2	85.3	61.9	581	106
			8.0	23.9	30.4	708	293	4.8	3.1	101	73.3	731	129
150	100	±1.20	4.0	14.9	18.9	594	318	5.6	4.1	79.3	63.7	661	105
			5.0	18.3	23.3	719	384	5.5	4.0	95.9	79.8	807	127
			6.0	21.7	27.6	834	444	5.5	4.0	111	88.8	915	147
			8.0	28.1	35.8	1039	519	5.4	3.9	138	110	1148	182
160	60	±1.20	10	33.4	42.6	1161	617	5.2	3.8	155	123	1426	211
			4.0	13.0	16.5	500	106	5.5	2.5	62.5	35.4	294	63.8
			4.5	14.5	18.5	552	116	5.5	2.5	69.0	38.9	325	70.1
160	80	±1.20	6.0	18.9	24.0	693	144	5.4	2.4	86.7	48.0	410	87.0
			4.0	14.2	18.1	598	203	5.7	3.3	71.7	50.9	493	88.0
			5.0	17.5	22.4	722	214	5.7	3.3	90.2	61.0	599	106
160	80	±1.20	6.0	20.7	26.4	836	286	5.6	3.3	104	76.2	699	122
			8.0	26.8	33.6	1036	344	5.5	3.2	129	85.9	876	149

续表

边长/mm		尺寸允许偏差/mm	壁厚/mm	理论质量/ (kg/m)	截面面积/cm ²	惯性矩/cm ⁴		惯性半径/cm		截面模数/cm ²		扭转常数	
H	B	±Δ	t	M	A	I _x	I _y	r _x	r _y	W _{el,x}	W _{el,y}	I _t /cm ⁴	C _t /cm ³
220	140	±1.50	4.0	21.8	27.7	1892	948	8.3	5.8	172	135	1987	224
			5.0	27.0	34.4	2313	1155	8.2	5.8	210	165	2447	274
			6.0	32.1	40.8	2714	1352	8.1	5.7	247	193	2891	321
			8.0	41.5	52.8	3389	1685	8.0	5.6	308	241	3746	407
			10	50.7	64.6	4017	1989	7.8	5.5	365	284	4523	484
250	150	±1.60	12	58.5	74.5	4408	2187	7.7	5.4	401	312	5206	546
			13	62.5	79.6	4624	2292	7.6	5.4	420	327	5517	575
			4.0	24.3	30.9	2697	1234	9.3	6.3	216	165	2665	275
			5.0	30.1	38.4	3304	1508	9.3	6.3	264	201	3285	337
			6.0	35.8	45.6	3886	1768	9.2	6.2	311	236	3886	396
250	220	±1.70	8.0	46.5	59.2	4886	2219	9.1	6.1	391	296	5050	504
			10	57.0	72.6	5825	2634	9.0	6.0	466	351	6121	602
			12	66.0	84.1	6458	2925	8.8	5.9	517	390	7088	684
			14	75.2	95.7	7114	3214	8.6	5.8	569	429	7954	759
			5.0	34.0	43.4	4055	2885	9.7	8.2	324	289	5257	457
250	220	±1.70	6.0	40.5	51.6	4779	3397	9.6	8.1	382	340	6237	538
			8.0	52.8	67.2	6057	4304	9.5	8.0	485	430	8136	691
			10	64.8	82.6	7266	5154	9.4	7.9	581	515	9950	832
			12	75.4	96.1	8159	5792	9.2	7.8	653	579	11640	955
			14	86.1	110	9066	6430	9.1	7.6	725	643	13185	1069
250	220	±1.70	16	96.4	123	9853	6983	9.0	7.5	788	698	14596	1171

续表

边长/mm		尺寸允许偏差/mm	壁厚/mm	理论质量/(kg/m)	截面面积/cm ²	惯性矩/cm ⁴		惯性半径/cm		截面模数/cm ²		扭转常数	
H	B	±Δ	t	M	A	I _x	I _y	r _x	r _y	W _{el,x}	W _{el,y}	I _t /cm ⁴	C _t /cm ³
260	180	±1.80	5.0	33.2	42.4	4121	2350	9.9	7.5	317	261	4695	426
			6.0	39.6	50.4	4856	2763	9.8	7.4	374	307	5566	501
			8.0	51.5	65.6	6145	3493	9.7	7.3	473	388	7267	642
			10	63.2	80.6	7363	4174	9.5	7.2	566	646	8850	772
			12	73.5	93.7	8245	4679	9.4	7.1	634	520	10328	884
			14	84.0	107	9147	5182	9.3	7.0	703	576	11673	988
300	200	±2.00	5.0	38.0	48.4	6241	3361	11.4	8.3 8.3 8.2 8.18.0 7.9 7.8	416	336	6836	552
			6.0	45.2	57.6	7370	3962	11.3		491	396	8115	651
			8.0	59.1	75.2	9389	5042	11.2		626	504	10627	838
			10	72.7	92.6	11313	6058	11.1		754	606	12987	1012
			12	84.8	108	12788	6854	10.9		853	685	15236	1167
			14	97.1	124	14287	7643	10.7		952	764	17307	1311
			16	109	139	15617	8340	10.6		1041	834	19223	1442
350	200	±2.10	5.0	41.9	53.4	9032	3836	13.0	8.5	516	384	8475	647
			6.0	49.9	63.6	10682	4527	12.9	8.4	610	453	10065	764
			8.0	65.3	83.2	13662	5779	12.8	8.3	781	578	13189	986
			10	80.5	102	16517	6961	12.7	8.2	944	696	16137	1193
			12	94.2	120	18768	7915	12.5	8.1	1072	792	18962	1379
			14	108	138	21055	8856	12.4	8.0	1203	886	21578	1554
			16	121	155	23114	9698	12.2	7.9	1321	970	24016	1713

续表

边长/mm		尺寸允许偏差/mm	壁厚/mm	理论质量/(kg/m)	截面面积/cm ²	惯性矩/cm ⁴		惯性半径/cm		截面模数/cm ²		扭转常数	
H	B	±Δ	t	M	A	I _x	I _y	r _x	r _y	W _{el,x}	W _{el,y}	I _t /cm ⁴	C _t /cm ³
350	250	±2.20	5.0	45.8	58.4	10520	6306	13.4	10.4	601	504	12234	817
			6.0	54.7	69.6	12457	7458	13.4	10.3	712	594	14554	967
			8.0	71.6	91.2	16001	9573	13.2	10.2	914	766	19136	1253
			10	88.4	113	19407	11588	13.1	10.1	1109	927	23500	1522
			12	104	132	22196	13261	12.9	10.0	1268	1060	27749	1770
350	300	±2.30	14	119	152	25008	14921	12.8	9.9	1429	1193	31729	2003
			16	134	171	27580	16434	12.7	9.8	1575	1315	35497	2220
			7.0	68.6	87.4	16270	12874	13.6	12.1	930	858	22599	1347
			8.0	77.9	99.2	18341	14506	13.6	12.1	1048	967	25633	1520
			10	96.2	122	22298	17623	13.5	12.0	1274	1175	31548	1852
350	300	±2.30	12	113	144	25625	20257	13.3	11.9	1464	1350	37358	2161
			14	130	166	28962	22883	13.2	11.7	1655	1526	42837	2454
			16	146	187	32046	25305	13.1	11.6	1831	1687	48072	2729
			19	170	217	36204	28569	12.9	11.5	2069	1904	55439	3107
			6.0	54.7	69.6	14789	5092	14.5	8.6	739	509	12069	877
400	200	±2.40	8.0	71.6	91.2	18974	6517	14.4	8.5	949	652	15820	1133
			10	88.4	113	23003	7864	14.3	8.4	1150	786	19368	1373
			12	104	132	26248	8977	14.1	8.2	1312	898	22782	1591
			14	119	152	29545	10069	13.9	8.1	1477	1007	25956	1796
			16	134	171	32546	11055	13.8	8.0	1627	1105	28928	1983

续表

边长/mm		尺寸允许偏差/mm	壁厚/mm	理论质量/（kg/m）	截面面积/cm ²	惯性矩/cm ⁴		惯性半径/cm		截面模数/cm ²		扭转常数	
H	B	±Δ	t	M	A	I _x	I _y	r _x	r _y	W _{el,x}	W _{el,y}	I _t /cm ⁴	C _t /cm ³
400	250	±2.50	5.0	49.7	63.4	14440	7056	15.1	10.6	722	565	14773	937
			6.0	59.4	75.6	17118	8352	15.0	10.5	856	668	17580	1110
			8.0	77.9	99.2	22048	10744	14.9	10.4	1102	860	23127	1440
			10	96.2	122	26806	13029	14.8	10.3	1340	1042	28423	1753
			12	113	144	30766	14926	14.6	10.2	1538	1197	33597	2042
			14	130	166	34762	16872	14.5	10.1	1738	1350	38460	2315
16	146	187	38448	19628	14.3	10.0	1922	1490	43083	2570			
400	300	±2.60	7.0	74.1	94.4	22261	14376	15.4	12.3	1113	958	27477	1547
			8.0	84.2	107	25152	16212	15.3	12.3	1256	1081	31179	1747
			10	104	133	30094	19726	15.2	12.2	1530	1315	38407	2132
			12	122	156	35284	22747	15.0	12.1	1764	1516	45527	2492
			14	141	180	39979	25748	14.9	12.0	1999	1717	52267	2835
			16	159	203	44350	28535	14.8	11.9	2218	1902	58731	3159
19	185	236	50309	32326	14.6	11.7	2515	2155	67883	3607			
450	250	±2.70	6.0	64.1	81.6	22724	9245	16.7	10.6	1010	740	20687	1253
			8.0	84.2	107	29336	11916	16.5	10.5	1304	953	27222	1628
			10	104	133	35737	14470	16.4	10.4	1588	1158	33473	1983
			12	123	156	41137	16663	16.2	10.3	1828	1333	39591	2314
			14	141	180	46587	18824	16.1	10.2	2070	1506	45358	2627
			16	159	203	51651	20821	16.0	10.1	2295	1666	50857	2921

续表

边长/mm		尺寸允许偏差/mm	壁厚/mm	理论质量/ (kg/m)	截面面积/cm ²	惯性矩/cm ⁴		惯性半径/cm		截面模数/cm ²		扭转常数	
H	B	±Δ	t	M	A	I _x	I _y	r _x	r _y	W _{el,x}	W _{el,y}	I _t /cm ⁴	C _t /cm ³
450	350	±2.80	7.0	85.1	108	32867	22448	17.4	14.4	1461	1283	41688	2053
			8.0	96.7	123	37151	25360	17.4	14.3	1651	1449	47354	2322
			10	120	153	45418	30971	17.3	14.2	2019	1770	58458	2842
			12	141	180	52650	35911	17.1	14.1	2340	2052	69468	3335
			14	163	208	59898	40823	17.0	14.0	2662	2333	79967	3807
			16	184	235	66727	45443	16.9	13.9	2966	2597	90121	4257
450	400	±3.00	19	215	274	76195	51834	16.7	13.8	3386	2962	104670	4889
			9.0	115	147	45711	38225	17.6	16.1	2032	1911	65371	2938
			10	127	163	50259	42019	17.6	16.1	2234	2101	72219	3272
			12	151	192	58407	48837	17.4	15.9	2596	2442	85923	3846
			14	174	222	66554	55631	17.3	15.8	2958	2782	99037	4398
			16	197	251	74264	62055	17.2	15.7	3301	3103	111766	4926
500	200	±3.10	19	230	293	85024	71012	17.0	15.6	3779	3551	130101	5671
			22	262	334	94835	79171	16.9	15.4	4215	3959	147482	6363
			9.0	94.2	120	36774	8847	17.5	8.6	1471	885	23642	1584
			10	104	133	40321	9671	17.4	8.5	1613	967	26005	1734
			12	123	156	46312	11101	17.2	8.4	1853	1110	30620	2016
			14	141	180	52390	12496	17.1	8.3	2095	1250	34934	2280
500	250	±3.20	16	159	203	58015	13771	16.9	8.2	2320	1377	38999	2526
			9.0	101	129	42199	14521	18.1	10.6	1688	1161	35044	2017
			10	112	143	46324	15911	18.0	10.6	1853	1273	38624	2214
			12	132	168	53457	18363	17.8	10.5	2138	1469	45701	2585
			14	152	194	60659	20776	17.7	10.4	2426	1662	58778	2939
			16	172	219	67389	23015	17.6	10.3	2696	1841	37358	3272

续表

边长/mm	尺寸允许偏差/mm	壁厚/mm	理论质量/ (kg/m)	截面面积/cm ²	惯性矩/cm ⁴		惯性半径/cm		截面模数/cm ²		扭转常数	
					<i>I_x</i>	<i>I_y</i>	<i>r_x</i>	<i>r_y</i>	<i>W_{el,x}</i>	<i>W_{el,y}</i>	<i>I_t</i> /cm ⁴	<i>C_t</i> /cm ³
500	300	±3.30	120	153	52328	23933	18.5	12.5	2093	1596	52736	2693
					60604	27726	18.3	12.4	2424	1848	62581	3156
					98928	31478	18.2	12.3	2757	2099	71947	3599
					76763	34994	18.1	12.2	3071	2333	80972	4019
					87609	39838	17.9	12.1	3504	2656	93845	4606
500	400	±3.40	122	156	58474	41666	19.4	16.3	2339	2083	76740	3318
					64334	45823	19.3	16.3	2573	2291	84403	3653
					74895	53355	19.2	16.2	2996	2668	100471	4298
					85466	60848	19.0	16.1	3419	3042	115881	4919
					95510	67957	18.9	16.0	3820	3398	130866	5515
500	450	±3.50	143	183	109600	77913	18.7	15.8	4384	3896	152512	6360
					122539	87039	18.6	15.6	4902	4352	173112	7148
					70337	59941	19.6	18.1	2813	2664	101581	4132
					82040	69920	19.5	18.0	3282	3108	121022	4869
					93736	79865	19.4	17.9	3749	3550	139716	5580
500	480	±3.60	148	189	104884	89340	19.3	17.8	4195	3971	157943	6264
					120595	102683	19.1	17.6	4824	4564	184368	7238
					135115	115003	18.9	17.4	5405	5111	209643	8151
					73939	69499	19.8	19.2	2958	2896	112236	4420
					86328	81146	19.7	19.1	3453	3381	133767	5211
500	500	±3.60	175	223	98697	92763	19.6	19.0	3948	3865	154499	5977
					110508	103853	19.4	18.8	4420	4327	174736	6713
					127193	119515	19.3	18.7	5088	4980	204127	7765
					142660	134031	19.1	18.5	5706	5585	232306	8753
					307							

注：表中理论质量按钢密度 7.85g/cm³ 计算。

22.4 钢丝

1. 钢丝的分类

表 22 - 42 钢丝的分类（GB/T 341—2008）

分类方法	类别
截面形状	圆形钢丝，异型（方形、矩形、菱形、扁形、梯形、三角形、六角形、八角形、椭圆形、弓形、扇形、半圆形、Z 形、卵形、其他特殊截面）钢丝，周期性变截面（螺旋肋、刻痕）钢丝
截面尺寸（mm）	微细（≤0.10）钢丝，细（0.1 ~ 0.5）钢丝，较细（0.5 ~ 1.5）钢丝，中等尺寸（1.5 ~ 3.0）钢丝，较粗（3.0 ~ 6.0）钢丝，粗（6.0 ~ 16.0）钢丝，特粗（>16.0）钢丝
化学成分	低碳（ $w\left(\text{C}\right)\leq 0.25\%$ ）钢丝，中碳（ $w\left(\text{C}\right)=0.25\%\sim 0.60\%$ ）钢丝，高碳（ $w\left(\text{C}\right)>0.60\%$ ）钢丝，低合金（ $w\left(\text{合金元素}\right)\leq 5.0\%$ ）钢丝，中合金（ $w\left(\text{合金元素}\right)=5.0\%\sim 10.0\%$ ）钢丝，高合金（ $w\left(\text{合金元素}\right)>10.0\%$ ）钢丝，特殊性能合金钢丝
最终热处理方法	退火钢丝，正火钢丝，油淬火 - 回火钢丝，索氏体化（派登脱）钢丝，固溶处理钢丝，稳定化处理钢丝
加工方法	冷拉钢丝，冷轧钢丝，温拉钢丝，直条钢丝，银亮钢丝，磨光钢丝，抛光钢丝
抗拉强度（MPa）	低强度（<500）钢丝，较低强度（500 ~ 800）钢丝，中等强度（800 ~ 1000）钢丝，较高强度（1000 ~ 2000）钢丝，高强度（2000 ~ 3000）钢丝，超高强度（>3000）钢丝
用途	一般用途钢丝，结构钢丝，弹簧钢丝，工具钢丝，冷顶锻（冷墩）钢丝，不锈钢丝，轴承钢丝，高速工具钢丝，易切削钢丝，焊接钢丝，高温合金钢丝，精密合金钢丝，耐蚀合金钢丝，弹性合金钢丝，膨胀合金钢丝，电阻合金钢丝，软磁合金钢丝，电热合金钢丝，捆扎包装钢丝，制钉钢丝，织网钢丝，制绳钢丝，制针钢丝，铆钉钢丝，抽芯铆钉芯轴钢丝，针布钢丝，琴钢丝，乐器用钢丝，编织和针织钢丝，胸罩钢丝，医疗器械钢丝，链条钢丝，辐条钢丝，钢筋混凝土用钢丝，预应力混凝土用钢丝（PC 钢丝），钢芯铝绞线钢丝，铠装电缆钢丝，架空通讯钢丝，胎圈钢丝，橡胶软管增强用钢丝，录井钢丝，边框和支架钢丝，喷涂用钢丝，铝包钢丝，铜包钢丝，光缆用钢丝，食品包装用光亮钢丝，引爆用钢丝

2. 冷拔圆钢丝、方钢丝、六角钢丝

表 22-43 冷拔圆钢丝、方钢丝、六角钢丝的尺寸及理论质量
(GB/T 342—1997)

公称尺寸/ mm	圆形		方形		六角形	
	截面面积/ mm ²	理论质量/ (kg/km)	截面面积/ mm ²	理论质量/ (kg/km)	截面面积/ mm ²	理论质量/ (kg/km)
0.050	0.0020	0.016				
0.055	0.0024	0.019				
0.063	0.0031	0.024				
0.070	0.0038	0.030				
0.080	0.0050	0.039				
0.090	0.0064	0.050				
0.10	0.0079	0.062				
0.11	0.0095	0.075				
0.12	0.0113	0.089				
0.14	0.0154	0.121				
0.16	0.0201	0.158				
0.18	0.0254	0.199				
0.20	0.0314	0.246				
0.22	0.0380	0.298				
0.25	0.0491	0.385				
0.28	0.0616	0.484				
0.30 *	0.0707	0.555				
0.32	0.0804	0.631				
0.35	0.096	0.754				
0.40	0.126	0.989				
0.45	0.159	0.248				
0.50	0.196	1.539	0.250	1.962		
0.55	0.238	1.868	0.302	2.371		
0.60 *	0.283	2.22	0.360	2.826		

续表

公称尺寸/ mm	圆形		方形		六角形	
	截面面积/ mm ²	理论质量/ (kg/km)	截面面积/ mm ²	理论质量/ (kg/km)	截面面积/ mm ²	理论质量/ (kg/km)
0.63	0.312	2.447	0.397	3.116		
0.70	0.385	3.021	0.490	3.846		
0.80	0.503	3.948	0.640	5.024		
0.90	0.636	4.993	0.810	6.358		
1.00	0.785	6.162	1.000	7.850		
1.10	0.950	7.458	1.210	9.498		
1.20	1.131	8.878	1.440	11.30		
1.40	1.539	12.08	1.960	15.39		
1.60	2.011	15.79	2.560	20.10	2.217	17.40
1.80	2.545	19.98	3.240	25.43	2.806	22.03
2.00	3.142	24.66	4.000	31.40	3.464	27.20
2.20	3.801	29.84	4.840	37.99	4.192	32.91
2.50	4.909	38.54	6.250	49.06	5.413	42.49
2.80	6.158	48.34	7.840	61.54	6.790	53.30
3.00 *	7.069	55.49	9.000	70.65	7.795	61.19
3.20	8.042	63.13	10.24	80.38	8.869	69.62
3.50	9.621	75.52	12.25	96.16	10.61	83.29
4.00	12.57	98.67	16.00	125.6	13.86	108.8
4.50	15.90	124.8	20.25	159.0	17.54	137.7
5.00	19.64	154.2	25.00	196.2	21.65	170.0
5.50	23.76	186.5	30.25	237.5	26.20	205.7
6.00	28.27	221.9	36.00	282.6	31.18	244.8
6.30	31.17	244.7	39.69	311.6	34.38	269.9
7.00	38.48	302.1	49.00	384.6	42.44	333.2
8.00	50.27	394.6	64.00	502.4	55.43	435.1
9.00	63.62	499.4	81.00	635.8	70.15	550.7

续表

公称尺寸/ mm	圆形		方形		六角形	
	截面面积/ mm ²	理论质量/ (kg/km)	截面面积/ mm ²	理论质量/ (kg/km)	截面面积/ mm ²	理论质量/ (kg/km)
10.0	78.54	616.5	100.0	785.0	86.61	679.9
11.0	95.03	746.0				
12.0	113.1	887.8				
14.0	153.9	1208.1				
16.0	201.1	1578.6				

注：①表中钢的理论质量按密度 7.85g/cm³ 计算，对特殊合金钢丝，在计算理论质量时应采用相应牌号的密度。

②表中公称尺寸一栏，对于圆钢丝表示直径，对于方钢丝表示边长，对于六角钢丝表示对边距离。

③表中的钢丝直径系列采用 R20 优先数系，带“*”号系列采用 R40 优先数系中的优先数系。

④直条钢丝的通常长度为 2000 ~ 4000mm，允许供应长度不小于 1500mm 的短尺钢丝，但其质量不得超过该批质量的 15%。

⑤直条钢丝按定尺、倍尺交货时，其长度允许偏差为 +⁵⁰₀ mm。

⑥理论质量计算公式： $W = 6.14d^2$ （冷拉圆钢丝）， $W = 7.85a^2$ （冷拉方钢丝）， $W = 6.8s^2$ （冷拉六角钢丝）。

3. 一般用途低碳钢丝

冷拉钢丝也称光面钢丝，主要用于轻工和建筑行业，如制钉、制作钢筋、焊接骨架、焊接网、水泥船织网、小五金等。退火钢丝也称黑铁丝，主要用于一般捆扎、牵拉、纺织以及经镀锌制成镀锌低碳钢丝。镀锌钢丝也称铅丝，适用于需耐腐蚀的捆绑、牵拉、纺织等。

表 22 - 44 一般用途低碳钢丝的分类（YB/T 5294—2009）

按交货状态分	代号	按用途分
冷拉钢丝	WCD	I 类，普通用
退火钢丝	TA	Ⅱ类，制钉用
镀锌钢丝	SZ	Ⅲ类，建筑用

表 22 - 45 一般用途低碳钢丝每捆质量、根数及单根最低质量
(YB/T 5294—2009)

钢丝直径/mm	标准捆			非标准捆最低质量/kg
	捆重/kg	每捆焊接头数量 不多于	单根最低质量/kg	
≤0. 30	5	6	0. 5	0. 5
> 0. 30 ~ 0. 50	10	5	1	1
> 0. 50 ~ 1. 00	25	4	2	2
> 1. 00 ~ 1. 20	25	3	3	3
> 1. 20 ~ 3. 00	50	3	4	4
> 3. 00 ~ 4. 50	50	3	6	10
> 4. 50 ~ 6. 00	50	2	6	12

表 22 - 46 一般用途低碳钢丝的力学性能 (YB/T 5294—2009)

公称直径/ mm	抗拉强度 R_m /MPa					180°弯曲试验/ 次		断后伸长 率（标距 100mm）/%	
	冷拉普通 用钢丝	冷拉制钉 用钢丝	冷拉建筑 用钢丝	退火 钢丝	镀锌 钢丝 ^①	冷拉普通 用钢丝	冷拉建筑 用钢丝	建筑用 钢丝	镀锌 钢丝
≤0.30	≤980	—	—	295 ~ 540	295 ~ 540	②	—	—	≥10
>0.30 ~ 0.80	≤980	—	—				—	—	
>0.80 ~ 1.20	≤980	880 ~ 1320	—			≥6	—	—	≥12
>1.20 ~ 1.80	≤1060	785 ~ 1220	—				—	—	
>1.80 ~ 2.50	≤1010	735 ~ 1170	—				—	—	
>2.50 ~ 3.50	≤960	685 ~ 1120	≥550			≥4	≥4	≥2	
>3.50 ~ 5.00	≤890	590 ~ 1030	≥550						
>5.00 ~ 6.00	≤790	540 ~ 930	≥550						
>6.00	≤690	—	—			—	—	—	

注：①对于先镀后拉的镀锌钢丝的力学性能按冷拉钢丝的力学性能执行。
②特殊需要时，由供需双方协商确定。

4. 优质碳素结构钢丝

钢丝按力学性能分为两类：硬状态（代号 I）和软状态（代号 R）。钢丝按截面形状分为三种：圆钢丝（代号 d）、方钢丝（代号 a）和六角钢丝（代号 s）。钢丝按表面状态分为两种：冷拉（代号 WCD）和银亮（代号 ZY）。冷拉钢丝尺寸及允许偏差应符合《冷拉圆钢丝、方钢丝、六角钢丝尺寸、外形、重量及允许偏差》（GB/T 342—1997）的规定。银亮钢丝尺寸及允许偏差应符合《银亮钢》（GB/T 3207—2008）的规定。

表 22-47 优质碳素结构钢丝的盘质量（YB/T 5303—2010）

钢丝公称直径/mm	每盘质量/kg ≥
≥0.3~1.0	6
>1.0~3.0	10
>3.0~6.0	12
>6.0~10.0	15

表 22-48 硬状态优质碳素结构钢丝的力学性能（YB/T 5303—2010）

钢丝公称 直径/mm	抗拉强度 R_m /MPa \geq					反复弯曲/次 \geq				
	牌号									
	08、10	15、20	25、30、35	40、45、50	55、60	8 ~ 10	15 ~ 20	25 ~ 35	40 ~ 50	55 ~ 60
0.3 ~ 0.8	750	800	1000	1100	1200	—	—	—	—	—
>0.8 ~ 1.0	700	750	900	1000	1100	6	6	6	5	5
>1.0 ~ 3.0	650	700	800	900	1000	6	6	5	4	4
>3.0 ~ 6.0	600	650	700	800	900	5	5	5	4	4
>6.0 ~ 10.0	550	600	650	750	800	5	4	3	2	2

表 22-49 软状态优质碳素结构钢丝的力学性能（YB/T 5303—2010）

牌号	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长率 A /% ≥	断面收缩率 Z /% ≥
10	450~700	8	50
15	500~750	8	45
20	500~750	7.5	40
25	550~800	7	40
30	550~800	7	35
35	600~850	6.5	35
40	600~850	6	35
45	650~900	6	30
50	650~900	6	30

5. 高速工具钢丝

钢丝按交货状态分为退火（代号 TA）和退火磨光（代号 SP）。钢丝的直径范围为 1.00 ~ 16.0mm。退火钢丝的直径及允许偏差应符合 GB/T 342—1997 的规定，磨光钢丝的直径及允许偏差应符合 GB/T 3207—2008 的规定。当以盘状交货时，公称直径小于 3.0mm 的钢丝的最小盘质量不小于 15kg，公称直径大于或等于 3.00mm 的钢丝的最小盘质量不小于 30kg。直径不小于 5mm 的钢丝应检验布氏硬度，硬度为 207 ~ 255HBW；直径小于 5mm 的钢丝应检验维氏硬度，硬度为 206 ~ 256HV。

表 22 - 50 直条状高速工具钢丝的通常长度和短尺长度（YB/T 5302—2010）

公称直径/mm	通常长度/mm	短尺长度/mm ≥
1.00 ~ 3.00	1000 ~ 2000	800
> 3.00	2000 ~ 4000	1200

6. 合金结构钢丝

钢丝按交货状态分为两种：冷拉（代号 WCD）和退火（代号 A）。钢丝的尺寸、外形应符合 GB/T 342—1997 的规定。公称直径 ≤ 3.00mm 的钢丝以及马氏体及半马氏体钢丝每盘质量 ≥ 10kg；公称直径 > 3.00mm 的钢丝，每盘质量 ≥ 15kg。

表 22 - 51 合金结构钢丝交货状态的力学性能（YB/T 5301—2010）

序号	牌号	交货硬度 (退火态) /HBW	试样热处理制度及淬火一回火硬度				
			预热温度/ ℃	淬火温度/ ℃	淬火 介质	回火温度/ ℃	硬度/ HRC ≤
1	W3Mo3Cr4V2	≤255	800 ~ 900	1180 ~ 1200	油	540 ~ 560	63
2	W4Mo3Cr4VSi	207 ~ 255		1170 ~ 1190		540 ~ 560	63
3	W18Cr4V	207 ~ 255		1250 ~ 1270		550 ~ 570	63
4	W2Mo9Cr4V2	≤255		1190 ~ 1210		540 ~ 560	64
5	W6Mo5Cr4V2	207 ~ 255		1200 ~ 1220		550 ~ 570	63
6	CW6Mo5Cr4V2	≤255		1190 ~ 1210		540 ~ 560	64
7	W9Mo3Cr4V	207 ~ 255		1200 ~ 1220		540 ~ 560	63
8	W6Mo5Cr4V3	≤262		1190 ~ 1210		540 ~ 560	64
9	CW6Mo5Cr4V3	≤262		1180 ~ 1200		540 ~ 560	64
10	W6Mo5Cr4V2Al	≤269		1200 ~ 1220		550 ~ 570	65
11	W6Mo5Cr4V2Co5	≤269		1190 ~ 1210		540 ~ 560	64
12	W2Mo9Cr4VCo8	≤269		1170 ~ 1190		540 ~ 560	66

7. 不锈钢丝

表 22 - 52 不锈钢丝的类别、牌号、交货状态及状态代号
(GB/T 4240—2009)

类别	牌号	交货状态及代号	类别	牌号	交货状态及代号
奥氏体	12Cr17Mn6Ni5N	软态 (S), 轻拉 (LD), 冷拉 (WCD)	铁素体	06Cr13Al	软态 (S), 轻拉 (LD), 冷拉 (WCD)
	12Cr18Mn9Ni5N			06Cr11Ti	
	12Cr18Ni9			02Cr11Nb	
	06Cr19Ni9			10Cr17	
	10Cr18Ni12			Y10Cr17	
	06Cr17Ni12Mo2			10Cr17Mo	
	Y06Cr17Mn6Ni6Cu2			10Cr17MoNb	
	Y12Cr18Ni9		马氏体	12Cr13	软态 (S), 轻拉 (LD)
	Y12Cr18Ni9Cu3			Y12Cr13	
	02Cr19Ni10			20Cr13	
	06Cr20Ni11			30Cr13	
	16Cr23Ni13			32Cr13Mo	
	06Cr23Ni13			Y30Cr13	
	06Cr25Ni20			Y16Cr17Ni2Mo	
	20Cr25Ni20Si2			40Cr13 12Cr12Ni2 20Cr17Ni2	软态 (S)
	022Cr17Ni12Mo2				
	06Cr19Ni13Mo3				
	06Cr17Ni12Mo2Ti				

表 22 - 53 软态不锈钢丝的力学性能 (GB/T 4240—2009)

牌号	公称直径范围/mm	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长率 $A^{①}/\%$ \geq
	0.05 ~ 0.10	700 ~ 1000	15
12Cr17Mn6Ni5N	> 0.10 ~ 0.30	660 ~ 950	20
12Cr18Mn9Ni5N	> 0.30 ~ 0.60	640 ~ 920	20
12Cr18Ni9	> 0.60 ~ 1.0	620 ~ 900	25
Y12Cr18Ni9	> 1.0 ~ 3.0	620 ~ 880	30
16Cr23Ni13	> 3.0 ~ 6.0	600 ~ 850	30
20Cr25Ni20Si2	> 6.0 ~ 10.0	580 ~ 830	30
	> 10.0 ~ 16.0	550 ~ 800	30

续表

牌号	公称直径范围/mm	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长率 $A^{①}/\%$ \geq
Y06Cr17Mn6Ni6Cu2	0.05 ~ 0.10 >0.10 ~ 0.30 >0.30 ~ 0.60 >0.60 ~ 1.0 >1.0 ~ 3.0 >3.0 ~ 6.0 >6.0 ~ 10.0 >10.0 ~ 16.0	650 ~ 930 620 ~ 900 600 ~ 870 580 ~ 850 570 ~ 830 550 ~ 800 520 ~ 770 500 ~ 750	15 20 20 25 30 30 30 30
Y12Cr18Ni9Cu3			
06Cr19Ni9			
022Cr19Ni10			
10Cr18Ni12			
06Cr17Ni12Mo2			
06Cr20Ni11			
06Cr23Ni13			
06Cr25Ni20			
06Cr17Ni12Mo2			
022Cr17Ni14Mo2			
06Cr19Ni13Mo3			
06Cr17Ni2Mo2Ti			
30Cr13	1.0 ~ 2.0 >2.0 ~ 16.0	600 ~ 850 600 ~ 850	10 15
32Cr13Mo			
Y30Cr13			
40Cr13			
12Cr12Ni2			
Y16Cr17Ni2Mo			
20Cr17Ni2			

注：①对于易切削钢丝和公称直径小于 1.0mm 的钢丝，其断后伸长率供参考，不做判定依据。

表 22-54 轻拉不锈钢丝的力学性能（GB/T 4240—2009）

牌号	公称尺寸范围/mm	抗拉强度 R_m /MPa	牌号	公称尺寸范围/mm	抗拉强度 R_m /MPa
12Cr17Mn6Ni5N	0.50 ~ 1.0 >1.0 ~ 3.0 >3.0 ~ 6.0 >6.0 ~ 10.0 >10.0 ~ 16.0	850 ~ 1200 830 ~ 1150 800 ~ 1100 770 ~ 1050 750 ~ 1030	06Cr20Ni11	0.50 ~ 1.0 >1.0 ~ 3.0 >3.0 ~ 6.0 >6.0 ~ 10.0 >10.0 ~ 16.0	850 ~ 1200 830 ~ 1150 800 ~ 1100 770 ~ 1050 750 ~ 1030
12Cr18Mn9Ni5N			16Cr23Ni13		
Y06Cr17Mn6Ni6Cu2			06Cr23Ni13		
12Cr18Ni9			06Cr25Ni20		
Y12Cr18Ni9			20Cr25Ni20Si2		
Y12Cr18Ni9Cu3			06Cr17Ni12Mo2		
06Cr19Ni9			022Cr17Ni14Mo2		
022Cr19Ni10			06Cr19Ni13Mo3		
10Cr18Ni12			06Cr17Ni12Mo2Ti		

续表

牌号	公称尺寸 范围/mm	抗拉强度 R_m /MPa	牌号	公称尺寸 范围/mm	抗拉强度 R_m /MPa
06Cr13Al	0.30~3.0 >3.0~6.0 >6.0~16.0	530~780 500~750 480~730	12Cr13	1.0~3.0	600~850
06Cr11Ti			Y12Cr13	>3.0~6.0	580~820
022Cr11Nb			20Cr13	>6.0~16.0	550~800
10Cr17			30Cr13	1.0~3.0	650~950
Y10Cr17			32Cr13Mo	>3.0~6.0	600~900
10Cr17Mo			Y30Cr13	>6.0~16.0	600~850
10Cr17MoNb			Y16Cr7Ni2Mo		

表 22-55 冷拉不锈钢丝的力学性能（GB/T 4240—2009）

牌号	公称尺寸范围/mm	抗拉强度 R_m /MPa
12Cr17Mn6Ni5N	0.10~1.0 >1.0~3.0 >3.0~6.0 >6.0~12.0	1200~1500 1150~1450 1100~1400 950~1250
12Cr18Mn9Ni5N		
12Cr18Ni9		
06Cr19Ni9		
10Cr18Ni12		
06Cr17Ni12Mo2		

8. 冷拉碳素弹簧钢丝

冷拉碳素弹簧钢丝按照强度分为低抗拉强度钢丝、中等抗拉强度钢丝和高抗拉强度钢丝，分别用符号 L、M 和 H 表示；按照弹簧载荷特点分为静载荷钢丝和动载荷钢丝，分别用 S 和 D 表示。

表 22-56 冷拉碳素弹簧钢丝的强度等级、载荷类型与公称直径范围（GB/T 4357—2009）

强度等级	静载荷	公称直径范围/mm	动载荷	公称直径范围/mm
低抗拉强度	SL 型	1.00~10.00	—	—
中等抗拉强度	SM 型	0.30~13.00	DM 型	0.08~13.00
高抗拉强度	SH 型	0.30~13.00	DH 型	0.05~13.00

表 22-57 冷拉碳素弹簧钢丝的力学性能（GB/T 4357—2009）

钢丝公称 直径 ^① /mm	抗拉强度 R_m ^② /MPa				
	SL 型	SM 型	DM 型	SH 型	DH 型 ^③
0.05	—	—	—	—	2800~3520
0.06					2800~3520
0.07					2800~3520

续表

钢丝公称 直径 ^① /mm	抗拉强度 R_m ^② /MPa				
	SL 型	SM 型	DM 型	SH 型	DH 型 ^③
0.08	—	—	2780 ~ 3100	—	2800 ~ 3480
0.09			2740 ~ 3060		2800 ~ 3430
0.10			2710 ~ 3020		2800 ~ 3380
0.11			2690 ~ 3000		2800 ~ 3350
0.12			2660 ~ 2960		2800 ~ 3320
0.14			2620 ~ 2910		2800 ~ 3250
0.16			2570 ~ 2860		2800 ~ 3200
0.18			2530 ~ 2820		2800 ~ 3160
0.20			2500 ~ 2790		2800 ~ 3110
0.22			2470 ~ 2760		2770 ~ 3080
0.25			2420 ~ 2710		2720 ~ 3010
0.28			2390 ~ 2670		2680 ~ 2970
0.30		2370 ~ 2650	2370 ~ 2650	2660 ~ 2940	2660 ~ 2940
0.32		2350 ~ 2630	2350 ~ 2630	2640 ~ 2920	2640 ~ 2920
0.34		2330 ~ 2600	2330 ~ 2600	2610 ~ 2890	2610 ~ 2890
0.36		2310 ~ 2580	2310 ~ 2580	2590 ~ 2890	2590 ~ 2890
0.38		2290 ~ 2560	2290 ~ 2560	2570 ~ 2850	2570 ~ 2850
0.40		2270 ~ 2550	2270 ~ 2550	2560 ~ 2830	2570 ~ 2830
0.43		2250 ~ 2520	2250 ~ 2520	2530 ~ 2800	2570 ~ 2800
0.45		2240 ~ 2500	2240 ~ 2500	2510 ~ 2780	2570 ~ 2780
0.48		2220 ~ 2480	2240 ~ 2500	2490 ~ 2760	2570 ~ 2760
0.50		2200 ~ 2470	2200 ~ 2470	2480 ~ 2740	2480 ~ 2740
0.53		2180 ~ 2450	2180 ~ 2450	2460 ~ 2720	2460 ~ 2720
0.56		2170 ~ 2430	2170 ~ 2430	2440 ~ 2700	2440 ~ 2700
0.60		2140 ~ 2400	2140 ~ 2400	2410 ~ 2670	2410 ~ 2670
0.63		2130 ~ 2380	2130 ~ 2380	2390 ~ 2650	2390 ~ 2650
0.65		2120 ~ 2370	2120 ~ 2370	2380 ~ 2640	2380 ~ 2640
0.70		2090 ~ 2350	2090 ~ 2350	2360 ~ 2610	2360 ~ 2610
0.80		2050 ~ 2300	2050 ~ 2300	2310 ~ 2560	2310 ~ 2560
0.85		2030 ~ 2280	2030 ~ 2280	2290 ~ 2530	2290 ~ 2530
0.90		2010 ~ 2260	2010 ~ 2260	2270 ~ 2510	2270 ~ 2510
0.95		2000 ~ 2240	2000 ~ 2240	2250 ~ 2490	2250 ~ 2490

续表

钢丝公称 直径 ^① /mm	抗拉强度 R_m ^② /MPa				
	SL 型	SM 型	DM 型	SH 型	DH 型 ^③
1.00	1720 ~ 1970	1980 ~ 2220	1980 ~ 2220	2230 ~ 2470	2230 ~ 2470
1.05	1710 ~ 1950	1960 ~ 2220	1960 ~ 2220	2210 ~ 2450	2210 ~ 2450
1.10	1690 ~ 1940	1950 ~ 2190	1950 ~ 2190	2200 ~ 2430	2200 ~ 2430
1.20	1670 ~ 1910	1920 ~ 2160	1920 ~ 2160	2170 ~ 2400	2170 ~ 2400
1.25	1660 ~ 1900	1910 ~ 2130	1910 ~ 2130	2140 ~ 2380	2140 ~ 2380
1.30	1640 ~ 1890	1900 ~ 2130	1900 ~ 2130	2140 ~ 2370	2140 ~ 2370
1.40	1620 ~ 1860	1870 ~ 2100	1870 ~ 2100	2110 ~ 2340	2110 ~ 2340
1.50	1600 ~ 1840	1850 ~ 2080	1850 ~ 2080	2090 ~ 2310	2090 ~ 2310
1.60	1590 ~ 1820	1830 ~ 2050	1830 ~ 2050	2060 ~ 2290	2060 ~ 2290
1.70	1570 ~ 1800	1810 ~ 2030	1810 ~ 2030	2040 ~ 2260	2040 ~ 2260
1.80	1550 ~ 1780	1790 ~ 2010	1790 ~ 2010	2020 ~ 2240	2020 ~ 2240
1.90	1540 ~ 1760	1770 ~ 1990	1770 ~ 1990	2000 ~ 2220	2000 ~ 2220
2.00	1520 ~ 1750	1760 ~ 1970	1760 ~ 1970	1980 ~ 2200	1980 ~ 2200
2.10	1510 ~ 1730	1740 ~ 1960	1740 ~ 1960	1970 ~ 2180	1970 ~ 2180
2.25	1490 ~ 1710	1720 ~ 1930	1720 ~ 1930	1940 ~ 2150	1940 ~ 2150
2.40	1740 ~ 1690	1700 ~ 1910	1700 ~ 1910	1920 ~ 2130	1920 ~ 2130
2.50	1460 ~ 1680	1690 ~ 1890	1690 ~ 1890	1900 ~ 2110	1900 ~ 2110
2.60	1450 ~ 1660	1670 ~ 1880	1670 ~ 1880	1890 ~ 2100	1890 ~ 2100
2.80	1420 ~ 1640	1650 ~ 1850	1650 ~ 1850	1860 ~ 2070	1860 ~ 2070
3.00	1410 ~ 1620	1630 ~ 1830	1630 ~ 1830	1840 ~ 2040	1840 ~ 2040
3.20	1390 ~ 1600	1610 ~ 1810	1610 ~ 1810	1820 ~ 2020	1820 ~ 2020
3.40	1370 ~ 1580	1590 ~ 1780	1590 ~ 1780	1790 ~ 1990	1790 ~ 1990
3.60	1350 ~ 1560	1570 ~ 1760	1570 ~ 1760	1770 ~ 1970	1770 ~ 1970
3.80	1340 ~ 1540	1550 ~ 1740	1550 ~ 1740	1750 ~ 1950	1750 ~ 1950
4.00	1320 ~ 1520	1530 ~ 1730	1530 ~ 1730	1740 ~ 1930	1740 ~ 1930
4.25	1310 ~ 1500	1510 ~ 1700	1510 ~ 1700	1710 ~ 1900	1710 ~ 1900
4.50	1290 ~ 1490	1500 ~ 1680	1500 ~ 1680	1690 ~ 1880	1690 ~ 1880
4.75	1270 ~ 1470	1480 ~ 1670	1480 ~ 1670	1680 ~ 1840	1680 ~ 1840
5.00	1260 ~ 1450	1460 ~ 1650	1460 ~ 1650	1660 ~ 1830	1660 ~ 1830
5.30	1240 ~ 1430	1440 ~ 1630	1440 ~ 1630	1640 ~ 1820	1640 ~ 1820

续表

钢丝公称 直径 ^① /mm	抗拉强度 R_m ^② /MPa				
	SL 型	SM 型	DM 型	SH 型	DH 型 ^③
5.60	1230 ~ 1420	1430 ~ 1610	1430 ~ 1610	1620 ~ 1800	1620 ~ 1800
6.00	1210 ~ 1390	1400 ~ 1580	1400 ~ 1580	1590 ~ 1770	1590 ~ 1770
6.30	1190 ~ 1380	1390 ~ 1560	1390 ~ 1560	1570 ~ 1750	1570 ~ 1750
6.50	1180 ~ 1370	1380 ~ 1550	1380 ~ 1550	1560 ~ 1740	1560 ~ 1740
7.00	1160 ~ 1340	1350 ~ 1530	1350 ~ 1530	1540 ~ 1710	1540 ~ 1710
7.50	1140 ~ 1320	1330 ~ 1500	1330 ~ 1500	1510 ~ 1680	1510 ~ 1680
8.00	1120 ~ 1300	1310 ~ 1480	1310 ~ 1480	1490 ~ 1660	1490 ~ 1660
8.50	1110 ~ 1280	1290 ~ 1460	1290 ~ 1460	1470 ~ 1630	1470 ~ 1630
9.00	1090 ~ 1260	1270 ~ 1440	1270 ~ 1440	1450 ~ 1610	1450 ~ 1610
9.50	1070 ~ 1250	1260 ~ 1420	1260 ~ 1420	1430 ~ 1590	1430 ~ 1590
10.00	1060 ~ 1230	1240 ~ 1400	1240 ~ 1400	1410 ~ 1570	1410 ~ 1570
10.50	—	1220 ~ 1380	1220 ~ 1380	1390 ~ 1550	1390 ~ 1500
11.00		1210 ~ 1370	1210 ~ 1370	1380 ~ 1530	1380 ~ 1530
12.00		1180 ~ 1340	1180 ~ 1340	1350 ~ 1500	1350 ~ 1500
12.50		1170 ~ 1320	1170 ~ 1320	1330 ~ 1480	1330 ~ 1480
13.00		1160 ~ 1310	1160 ~ 1310	1320 ~ 1470	1320 ~ 1470

注：直条定尺钢丝的极限强度最多可能低 10%，矫直和切断作业也会降低扭转值。

①中间尺寸钢丝抗拉强度值按表中相邻较大钢丝的规定执行。

②对特殊用途的钢丝，可商定其他抗拉强度。

③对直径为 0.08 ~ 0.18mm 的 DH 型钢丝，经供需双方协商，其抗拉强度波动值范围可规定为 300MPa。

9. 重要用途碳素弹簧钢丝

重要用途碳素弹簧钢丝按用途分为三组：E 组、F 组、G 组。E 组钢丝主要用于制造承受中等应力的动载荷的弹簧，F 组钢丝主要用于制造承受较高应力的动载荷的弹簧，G 组钢丝主要用于制造承受振动载荷的阀门弹簧。E 组和 F 组钢丝的直径范围为 0.10 ~ 7.00mm，G 组钢丝的直径范围为 1.00 ~ 7.00mm。

表 22 - 58 重要用途碳素弹簧钢丝的每盘最小质量（YB/T 5311—2010）

直径范围/mm	最小盘质量/kg	直径范围/mm	最小盘质量/kg
≤0.10	0.1	>0.8 ~ 1.80	2.0
>0.10 ~ 0.20	0.2	>1.80 ~ 3.00	5.0
>0.20 ~ 0.30	0.5	>3.00 ~ 7.00	8.0
>0.30 ~ 0.80	1.0	—	—

表 22 - 59 重要用途碳素弹簧钢丝的力学性能（YB/T 5311—2010）

直径/ mm	抗拉强度 R_m /MPa			直径/ mm	抗拉强度 R_m /MPa		
	E 组	F 组	G 组		E 组	F 组	G 组
0.10	2440 ~ 2890	2900 ~ 3380	—	0.90	2070 ~ 2400	2410 ~ 2740	—
0.12	2440 ~ 2860	2870 ~ 3320	—	1.00	2020 ~ 2350	2360 ~ 2660	1850 ~ 2110
0.14	2440 ~ 2840	2850 ~ 3250	—	1.20	1940 ~ 2270	2280 ~ 2580	1820 ~ 2080
0.16	2440 ~ 2840	2850 ~ 3200	—	1.40	1880 ~ 2200	2210 ~ 2510	1780 ~ 2040
0.18	2390 ~ 2770	2780 ~ 3160	—	1.60	1820 ~ 2140	2150 ~ 2450	1750 ~ 2010
0.20	2390 ~ 2750	2760 ~ 3110	—	1.80	1800 ~ 2120	2060 ~ 2360	1700 ~ 1960
0.22	2370 ~ 2720	2730 ~ 3080	—	2.00	1790 ~ 2090	1970 ~ 2250	1670 ~ 1910
0.25	2340 ~ 2690	2700 ~ 3050	—	2.20	1700 ~ 2000	1870 ~ 2150	1620 ~ 1860
0.28	2310 ~ 2660	2670 ~ 3020	—	2.50	1680 ~ 1960	1830 ~ 2110	1620 ~ 1860
0.30	2290 ~ 2640	2650 ~ 3000	—	2.80	1630 ~ 1910	1810 ~ 2070	1570 ~ 1810
0.32	2270 ~ 2620	2630 ~ 2980	—	3.00	1610 ~ 1890	1780 ~ 2040	1570 ~ 1810
0.35	2250 ~ 2600	2610 ~ 2960	—	3.20	1560 ~ 1840	1760 ~ 2020	1570 ~ 1810
0.40	2250 ~ 2580	2590 ~ 2940	—	3.50	1500 ~ 1760	1710 ~ 1970	1470 ~ 1710
0.45	2210 ~ 2560	2570 ~ 2920	—	4.00	1470 ~ 1730	1680 ~ 1930	1470 ~ 1710
0.50	2190 ~ 2540	2550 ~ 2900	—	4.50	1420 ~ 1680	1630 ~ 1880	1470 ~ 1710
0.55	2170 ~ 2520	2530 ~ 2880	—	5.00	1400 ~ 1650	1580 ~ 1830	1420 ~ 1660
0.60	2150 ~ 2500	2510 ~ 2850	—	5.50	1370 ~ 1610	1550 ~ 1800	1400 ~ 1640
0.63	2130 ~ 2480	2490 ~ 2830	—	6.00	1350 ~ 1580	1520 ~ 1770	1350 ~ 1590
0.70	2100 ~ 2460	2470 ~ 2800	—	6.50	1320 ~ 1550	1490 ~ 1740	1350 ~ 1590
0.80	2080 ~ 2430	2440 ~ 2770	—	7.00	1300 ~ 1530	1460 ~ 1710	1300 ~ 1540

10. 不锈弹簧钢丝

表 22 - 60 不锈弹簧钢丝的牌号、组别和公称直径范围（GB/T 24588—2009）

牌号	组别	公称直径 范围/mm	牌号	组别	公称直径 范围/mm
12Cr18Ni9 06Cr19Ni9 06Cr17Ni12Mo2 10Cr18Ni9Ti 12Cr18Mn9Ni5N	A	0.20 ~ 10.0	12Cr18Ni9 06Cr18Ni9N 12Cr18Mn9Ni5N	B	0.20 ~ 12.00
			7Cr17Ni7Al	C	0.20 ~ 10.0
			12Cr17Mn8Ni3Cu3N ^①	D	0.20 ~ 6.0

注：①表示此牌号不宜在耐腐蚀性要求较高的环境中应用。

表 22 - 61 不锈弹簧钢丝的盘（轴）重（GB/T 24588—2009）

钢丝公称直径/mm	每盘（轴）重量/kg ≥	钢丝公称直径/mm	每盘（轴）重量/kg ≥
0. 20 ~ 0. 30	0. 3	> 0. 60 ~ 1. 50	3. 0
> 0. 30 ~ 0. 60	1. 0	> 1. 50	5. 0

表 22 - 62 不锈弹簧钢丝的牌号及化学成分（GB/T 24588—2009）

牌号	化学成分（质量分数）/%										
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu	N	其他元素
06Cr19Ni9	0. 08	1. 00	2. 00	0. 045	0. 0 30	18. 00 ~ 20. 00	8. 00 ~ 10. 50	—	—	0. 10	—
12Cr18Ni19	0. 15	1. 00	2. 00	0. 045	0. 03 0	17. 00 ~ 19. 00	8. 00 ~ 10. 00	—	—	0. 10	—
06Cr19Ni9N	0. 08	1. 00	2. 50	0. 045	0. 03 0	18. 00 ~ 20. 00	7. 00 ~ 10. 50	—	—	0. 10 ~ 0. 30	—
07Cr17Ni7Al ^①	0. 09	1. 00	1. 00	0. 040	0. 030	16. 00 ~ 18. 00	6. 50 ~ 7. 75	—	—	—	A10. 75 ~ 1. 50
06Cr17Ni12Mo2	0. 08	1. 00	2. 00	0. 045	0. 030	16. 00 ~ 18. 00	10. 00 ~ 14. 00	2. 00 ~ 3. 00	—	0. 10	—
12Cr18Mn9Ni5N	0. 15	1. 00	7. 50 ~ 10. 0	0. 050	0. 030	17. 00 ~ 19. 00	4. 00 ~ 6. 00	—	—	0. 05 ~ 0. 30	—
12Cr17Mn8Ni3Cu3N	0. 15	1. 00	6. 50 ~ 9. 00	0. 060	0. 030	15. 50 ~ 17. 50	1. 50 ~ 3. 50	—	2. 00 ~ 4. 00	0. 05 ~ 0. 30	—

注：表中未注明范围的是指最大值。

①该牌号经双方商定，镍质量分数可为 7. 00% ~ 8. 20%。

表 22 - 63 不锈弹簧钢丝的抗拉强度（单位：MPa）

公称直径 <i>d</i> /mm	A 组	B 组	C 组		D 组
	12Cr18Ni9 06Cr19Ni9 06Cr17Ni12Mo2 10Cr18Ni9Ti 12Cr18Mn9Ni5N	12Cr18Ni9 06Cr18Ni9N 12Cr18Mn9Ni5N	07Cr17Ni7Al ^①		12Cr17Mn8Ni3Cu3N
			冷拉 ≥	时效	
0. 20	1700 ~ 2050	2050 ~ 2400	1970	2270 ~ 2610	1750 ~ 2050
0. 22	1700 ~ 2050	2050 ~ 2400	1950	2250 ~ 2580	1750 ~ 2050

续表

公称直径 d/mm	A 组	B 组	C 组		D 组
	12Cr18Ni9 06Cr19Ni9 06Cr17Ni12Mo2 10Cr18Ni9Ti 12Cr18Mn9Ni5N	12Cr18Ni9 06Cr18Ni9N 12Cr18Mn9Ni5N	07Cr17Ni7Al ^①		12Cr17Mn8Ni3Cu3N
			冷拉 ≥	时效	
0.25	1700 ~ 2050	2050 ~ 2400	1950	2250 ~ 2580	1750 ~ 2050
0.28	1650 ~ 1950	1950 ~ 2300	1950	2250 ~ 2580	1720 ~ 2000
0.30	1650 ~ 1950	1950 ~ 2300	1950	2250 ~ 2580	1720 ~ 2000
0.32	1650 ~ 1950	1950 ~ 2300	1920	2220 ~ 2550	1680 ~ 1950
0.35	1650 ~ 1950	1950 ~ 2300	1920	2220 ~ 2550	1680 ~ 1950
0.40	1650 ~ 1950	1950 ~ 2300	1920	2220 ~ 2550	1680 ~ 1950
0.45	1600 ~ 1900	1900 ~ 2200	1900	2200 ~ 2530	1680 ~ 1950
0.50	1600 ~ 1900	1900 ~ 2200	1900	2200 ~ 2530	1650 ~ 1900
0.55	1600 ~ 1900	1900 ~ 2200	1850	2150 ~ 2470	1650 ~ 1900
0.60	1600 ~ 1900	1900 ~ 2200	1850	2150 ~ 2470	1650 ~ 1900
0.63	1550 ~ 1850	1850 ~ 2150	1850	2150 ~ 2470	1650 ~ 1900
0.70	1550 ~ 1850	1850 ~ 2150	1820	2120 ~ 2440	1650 ~ 1900
0.80	1550 ~ 1850	1850 ~ 2150	1820	2120 ~ 2440	1620 ~ 1870
0.90	1550 ~ 1850	1850 ~ 2150	1800	2100 ~ 2410	1620 ~ 1870
1.0	1550 ~ 1850	1850 ~ 2150	1800	2100 ~ 2410	1620 ~ 1870
1.1	1450 ~ 1750	1750 ~ 2050	1750	2050 ~ 2350	1620 ~ 1870
1.2	1450 ~ 1750	1750 ~ 2050	1750	2050 ~ 2350	1580 ~ 1830
1.4	1450 ~ 1750	1750 ~ 2050	1700	2000 ~ 2300	1580 ~ 1830
1.5	1400 ~ 1650	1650 ~ 1900	1700	2000 ~ 2300	1550 ~ 1800
1.6	1400 ~ 1650	1650 ~ 1900	1650	1950 ~ 2240	1550 ~ 1800
1.8	1400 ~ 1650	1650 ~ 1900	1600	1900 ~ 2180	1550 ~ 1800
2.0	1400 ~ 1650	1650 ~ 1900	1600	1900 ~ 2180	1550 ~ 1800
2.2	1320 ~ 1570	1550 ~ 1800	1550	1850 ~ 2140	1550 ~ 1800

续表

公称直径 <i>d</i> /mm	A 组	B 组	C 组		D 组
	12Cr18Ni9 06Cr19Ni9 06Cr17Ni12Mo2 10Cr18Ni9Ti 12Cr18Mn9Ni5N	12Cr18Ni9 06Cr18Ni9N 12Cr18Mn9Ni5N	07Cr17Ni7Al ^①		12Cr17Mn8Ni3Cu3N
			冷拉 ≥	时效	
2.5	1320 ~ 1570	1550 ~ 1800	1550	1850 ~ 2140	1510 ~ 1760
2.8	1230 ~ 1480	1450 ~ 1700	1500	1790 ~ 2060	1510 ~ 1760
3.0	1230 ~ 1480	1450 ~ 1700	1500	1790 ~ 2060	1510 ~ 1760
3.2	1230 ~ 1480	1450 ~ 1700	1450	1740 ~ 2000	1480 ~ 1730
3.5	1230 ~ 1480	1450 ~ 1700	1450	1740 ~ 2000	1480 ~ 1730
4.0	1230 ~ 1480	1450 ~ 1700	1400	1680 ~ 1930	1480 ~ 1730
4.5	1100 ~ 1350	1350 ~ 1600	1350	1620 ~ 1870	1400 ~ 1650
5.0	1100 ~ 1350	1350 ~ 1600	1350	1620 ~ 1870	1330 ~ 1580
5.5	1100 ~ 1350	1350 ~ 1600	1300	1550 ~ 1800	1330 ~ 1580
6.0	1100 ~ 1350	1350 ~ 1600	1300	1550 ~ 1800	1230 ~ 1480
6.3	1020 ~ 1270	1270 ~ 1520	1250	1500 ~ 1750	—
7.0	1020 ~ 1270	1270 ~ 1520	1250	1500 ~ 1750	—
8.0	1020 ~ 1270	1270 ~ 1520	1200	1450 ~ 1700	—
9.0	1000 ~ 1250	1150 ~ 1400	1150	1400 ~ 1650	—
10.0	980 ~ 1200	1000 ~ 1250	1150	1400 ~ 1650	—
11.0	—	1000 ~ 1250	—	—	—
12.0	—	1000 ~ 1250	—	—	—

注：①钢丝试样时效处理推荐工艺制度为 400 ~ 500℃、保温 0.5 ~ 1.5h、空冷。

11. 重要用途低碳钢丝

表 22 - 64 重要用途低碳钢丝的公称直径及每盘质量（YB/T 5032—2006）

公称直径/mm	每盘质量/kg ≥	公称直径/mm	每盘质量/kg ≥
0.30 ~ 0.40	0.3	> 1.00 ~ 1.60	5
> 0.40 ~ 0.60	0.5	> 1.60 ~ 3.50	10
> 0.60 ~ 1.00	1	> 3.50 ~ 6.00	20

表 22 - 65 重要用途低碳钢丝的力学性能（YB/T 5032—2006）

公称直径/mm	抗拉强度 R_m /MPa \geq		扭转次数/ (次/360°) \geq	弯曲次数/ (次/180°) \geq
	光面	镀锌		
0.30	395	365	30	打结拉伸试验抗拉强度 R_m ： 光面 < 225MPa，镀锌 < 185MPa
0.40	395	365	30	
0.50	395	365	30	
0.60	395	365	30	
0.80	395	365	30	
1.00	395	365	25	22
1.20	395	365	25	18
1.40	395	365	20	14
1.60	395	365	20	12
1.80	395	365	18	12
2.00	395	365	18	10
2.30	395	365	15	10
2.60	395	365	15	8
3.00	395	365	12	10
3.50	395	365	12	10
4.00	395	365	10	8
4.50	395	365	10	8
5.00	395	365	8	6
6.00	395	365	6	3

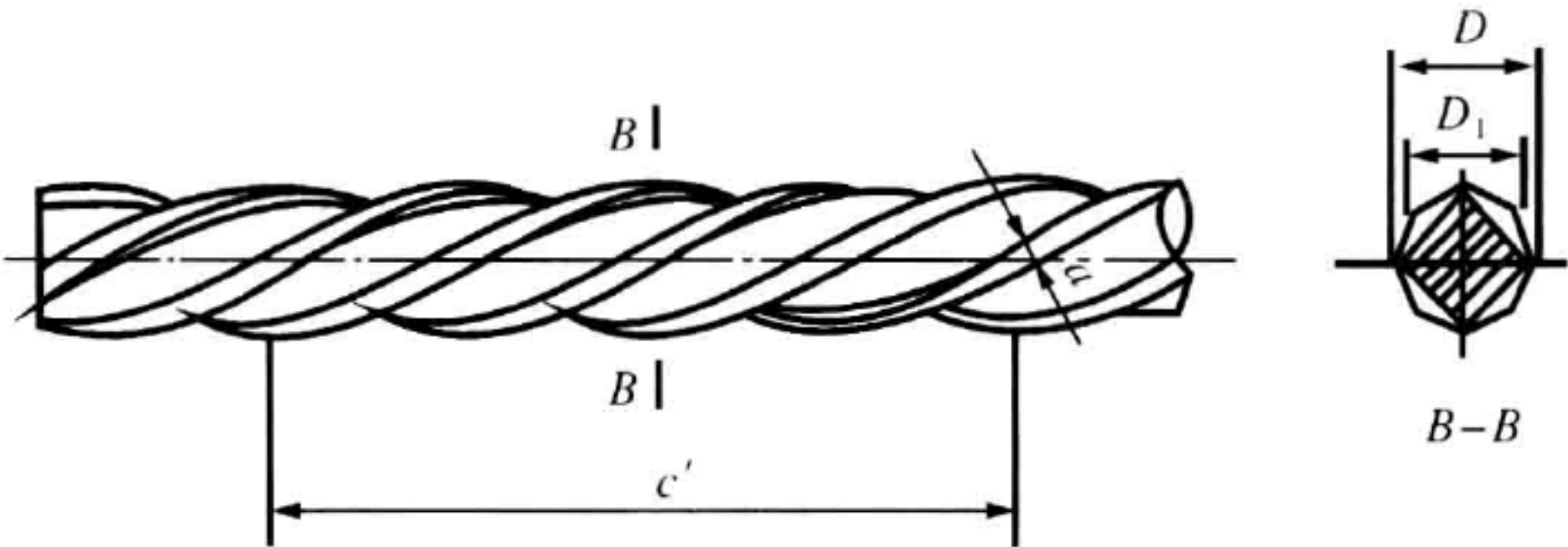
12. 预应力混凝土用钢丝

表 22 - 66 光圆钢丝的尺寸及每米参考质量（GB/T 5223—2002）

公称直径 d_n /mm	直径允许偏差/mm	公称横截面积 S_n /mm ²	每米参考质量/（g/m）
3.00	± 0.04	7.07	55.5
4.00		12.57	98.6
5.00	± 0.05	19.63	154
6.00		28.27	222
6.25		30.68	241
7.00		38.48	302
8.00	± 0.06	50.26	394
9.00		63.62	499
10.00		78.54	616
12.00		113.1	888

注：计算钢丝每米参考质量时，钢的密度为 7.85kg/cm³。每盘钢丝由一根组成，每盘质量不小于 500kg，允许有 10% 的盘数小于 500kg 但不小于 100kg。

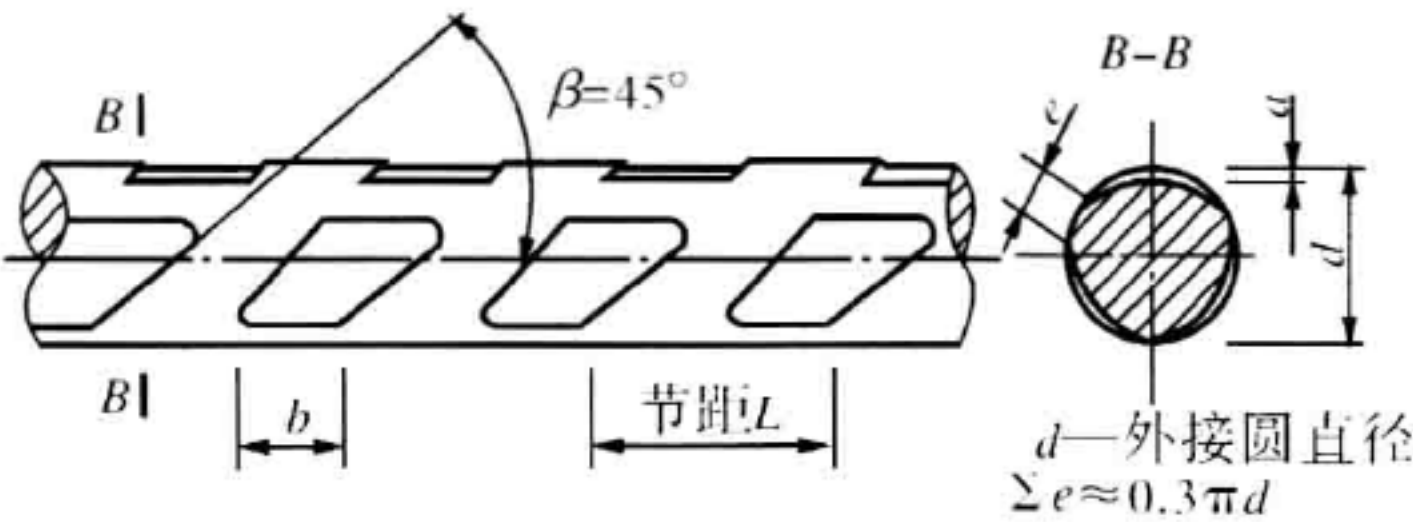
表 22 - 67 螺旋肋钢丝的尺寸 (GB/T 5223—2002) (单位: mm)



公称直径/ d_n	螺旋肋数量/条	基圆直径/ D_1	外轮廓直径/ D	单肋宽度/ a	螺旋肋导程/ C
4.00	4	3.85	4.25	0.90 ~ 1.30	24 ~ 30
4.80	4	4.60	5.10	1.30 ~ 1.70	28 ~ 36
5.00	4	4.80	5.30		
6.00	4	5.80	6.30	1.60 ~ 2.00	30 ~ 38
6.25	4	6.00	6.70		30 ~ 40
7.00	4	6.73	7.46	1.80 ~ 2.20	35 ~ 45
8.00	4	7.75	8.45	2.00 ~ 2.40	40 ~ 50
9.00	4	8.75	9.45	2.10 ~ 2.70	42 ~ 52
10.00	4	9.75	10.45	2.50 ~ 3.00	45 ~ 58

注: 钢丝的公称横截面积、每米参考质量与光圆钢丝相同。

表 22 - 68 三面刻痕钢丝的尺寸 (GB/T 5223—2002) (单位: mm)



公称直径 d_n	刻痕深度 a	刻痕长度 b	节距 L
≤ 5.00	0.12	3.5	5.5
> 5.00	0.15	5.0	8.0

注: ①公称直径指横截面积等同于光圆钢丝横截面积时所对应的直径。
②钢丝的横截面积、每米参考质量与光圆钢丝相同。三条痕中的其中一条倾斜方向与其他两条相反。

第23章 有色金属材料的化学成分、特性及用途

23.1 加工铜及铜合金

1. 加工铜的牌号和化学成分

表 23-1 加工铜的牌号和化学成分 (GB/T 5231—2012)

[illegible]

续表

分类	代号	牌号	化学成分(质量分数)/%												
			Cu + Ag (最小值)	P	Ag	Bi ^①	Sb ^①	As ^①	Fe	Ni	Pb	Sn	S	Zn	O
磷脱 氧铜	T12400	TP4	99.90	0.040 ~ 0.065	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.002
	T14440	TTe0.3	99.9 ^②	0.001	Te:0.20 ~ 0.35	0.001	0.0015	0.002	0.008	0.002	0.01	0.001	0.0025	0.005	0.01
	T14450	TTe0.5 - 0.008	99.8 ^⑩	0.004 ~ 0.012	Te:0.4 ~ 0.6	0.001	0.003	0.002	0.008	0.005	0.01	0.01	0.003	0.008	0.01
碲铜	C14500	TTe0.5	99.90 ^⑩	0.004 ~ 0.012	Te:0.40 ~ 0.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	C14510	TTe0.5 - 0.02	99.85 ^⑩	0.010 ~ 0.030	Te:0.30 ~ 0.7	—	—	—	—	—	0.05	—	—	—	—
硫铜	C14700	TS0.4	99.90 ^⑪	0.002 ~ 0.005	—	—	—	—	—	—	—	—	0.20 ~ 0.50	—	—
铍铜	C15000	TZr0.15 ^⑫	99.80	—	Zr:0.10 ~ 0.20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	T15200	TZr0.2	99.5 ^④	—	Zr:0.15 ~ 0.30	0.002	0.005	—	0.05	0.2	0.01	0.05	0.01	—	—
	T15400	TZr0.4	99.5 ^④	—	Zr:0.30 ~ 0.50	0.002	0.005	—	0.05	0.2	0.01	0.05	0.01	—	—

续表

分类	代号	牌号	化学成分(质量分数)/%												
			Cu + Ag (最小值)	P	Ag	Bi ^①	Sb ^①	As ^①	Fe	Ni	Pb	Sn	S	Zn	O
弥散 无氧 铜	T15700	TUAl0.12	余量	0.002	Al ₂ O ₃ :0.16 ~ 0.26	0.001	0.002	0.002	0.004	0.002	0.003	0.002	0.004	0.003	—

注:①砷、铋、锑可不分析,但供方必须保证不大于极限值。

②此值为铜量,铜含量(质量分数)不小于99.99%时,其值应由差减法求得。

③电工用无氧铜 TU2 氧含量不大于0.002%。

④此值为 Cu + Ag + Zr。

⑤经双方协商,可供应 P 不大于0.001%的导电 T2 铜。

⑥电力机车接触材料用纯铜线坯:Bi≤0.0005%、Pb≤0.0050%、O≤0.035%、P≤0.001% ,其他杂质总和≤0.03%。

⑦此值为 Cu + Ag + P。

⑧此值为铜量。

⑨此值为 Cu + Ag + Te。

⑩此值为 Cu + Ag + Te + P。

⑪此值为 Cu + Ag + S + P。

⑫此牌号 Cu + Ag + Zr 不小于99.9%。

续表

分 类	代 号	牌 号	化学成分(质量分数)/%																杂质 总和
			Cu	Zr	Cr	Ni	Si	Fe	Al	Pb	Mg	Zn	Sn	S	P	B	Sb	Bi	
铬 铜	T1848	TCr0.8	余 量	—	0.6~ 0.9	0.05	0.03	0.005	—	—	—	—	—	0.005	—	—	—	—	0.2
	C18150	TCr1-0.15	余 量	0.05~ 0.25	0.50~ 1.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.3
	T18160	TCr1-0.18	余 量	0.05~ 0.30	0.5~ 1.5	—	0.10	0.10	0.05	0.05	0.05	—	—	—	0.10	0.02	0.01	0.01	0.3 ^④
	T18170	TCr0.6-0.4- 0.05	余 量	0.3~ 0.6	0.4~ 0.8	—	0.05	0.05	—	—	0.04~ 0.08	—	—	—	—	—	—	—	0.5
	C18200	TCr1	余 量	—	0.6~ 1.2	—	0.10	0.10	—	0.05	—	—	—	—	—	—	—	—	0.75
镁 铜	T18658	TMg0.2	余 量	—	—	—	—	—	—	—	0.1~ 0.3	—	—	—	0.01	—	—	—	0.1
	C18661	TMg0.4	余 量	—	—	—	—	0.10	—	—	0.10~ 0.7	—	0.20	—	0.001 ~0.02	—	—	—	0.8
	T18664	TMg0.5	余 量	—	—	—	—	—	—	—	0.4~ 0.7	—	—	—	0.01	—	—	—	0.1
	T18667	TMg0.8	余 量	—	—	0.006	—	0.005	—	0.005	0.70~ 0.85	0.005	0.002	0.005	—	—	0.005	0.002	0.3

续表

分 类	代 号	牌 号	化学成分(质量分数)/%															杂质 总和		
			Cu	Zr	Cr	Ni	Si	Fe	Al	Pb	Mg	Zn	Sn	S	P	B	Sb		Bi	
铅 铜	C18700	TPb1	余 量	—	—	—	—	—	—	0.8 ~ 1.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.5
			98.5	—	—	—	—	0.8 ~ 1.2	—	—	—	0.20	—	—	0.01 ~ 0.04	—	—	—	—	0.4
铁 铜	C19210	TFe0.1	余 量	—	—	—	—	—	0.05 ~0.15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.2
	C19400	TFe2.5	97.0	—	—	—	—	—	2.1 ~ 2.6	—	0.03	—	0.05 ~ 0.20	—	—	—	—	—	—	—
钛 铜	C19910	TTi3.0 -0.2	余 量	—	—	—	—	—	0.17 ~ 0.23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.5

注:①高铜合金指铜含量为96.0%~99.3%的合金。
②该牌号 Ni + Co ≥ 0.20% , Ni + Co + Fe ≤ 0.6%。
③此值为 Ni + Co。
④此值为表中所列杂质元素实测值总和。

续表

分类	代号	牌号	化学成分(质量分数)/%									
			Cu	Fe ^①	Pb	Al	Mn	Sn	As	Zn	杂质总和	
铜 锌 铅 合金	C31400	HPb89-2	87.5~90.5	0.10	1.3~2.5	—	Ni:0.7	—	—	余量	1.2	
	C33000	HPb66.05	65.0~68.0	0.07	0.25~0.7	—	—	—	—	余量	0.5	
	T34700	HPb63-3	62.0~65.0	0.10	2.4~3.0	—	—	—	—	余量	0.75	
	T34900	HPb63-0.1	61.5~63.5	0.15	0.05~0.3	—	—	—	—	余量	0.5	
	T35100	HPb62-0.8	60.0~63.0	0.2	0.5~1.2	—	—	—	—	余量	0.75	
	C35300	HPb62-2	60.0~63.0	0.15	1.5~2.5	—	—	—	—	余量	0.65	
	C36000	HPb62-3	60.0~63.0	0.35	2.5~3.7	—	—	—	—	余量	0.85	
	T36210	HPb62-2-0.1	60.0~63.0	0.1	1.7~2.8	0.05	0.1	0.02~0.15	0.02~0.25	余量	0.55	
	T36220	HPb61-2-1	59.0~62.0	—	1.0~2.5	—	—	0.30~1.5	0.02~0.25	余量	0.4	
	T36230	HPb61-2-0.1	59.2~62.3	0.2	1.7~2.8	—	—	0.2	0.08~0.15	余量	0.5	
	C37100	HPb61-1	58.0~62.0	0.15	0.6~1.2	—	—	—	—	余量	0.55	
	C37700	HPb60-2	58.0~61.0	0.30	1.5~2.5	—	—	—	—	余量	0.8	
	T37900	HPb60-3	58.0~61.0	0.3	2.5~3.5	—	—	0.3	—	余量	0.8 ^③	
	T38100	HPb59-1	57.0~60.0	0.5	0.8~1.9	—	—	—	—	余量	1.0	
	T38200	HPb59-2	57.0~60.0	0.5	1.5~2.5	—	—	0.5	—	余量	1.0 ^③	
	T38210	HPb58-2	57.0~59.0	0.5	1.5~2.5	—	—	0.5	—	余量	1.0 ^③	
T38300	HPb59-3	57.5~59.5	0.50	2.0~3.0	—	—	—	—	余量	1.2		
T38310	HPb58-3	57.0~59.0	0.5	2.5~3.5	—	—	0.5	—	余量	1.0 ^③		
T38400	HPb57-4	56.0~58.0	0.5	3.5~4.5	—	—	0.5	—	余量	1.2 ^③		

续表

分类	代号	牌号	化学成分(质量分数)/%																		
			Cu	Te	B	Si	As	Bi	Cd	Sn	P	Ni	Mn	Fe ^①	Pb	Zn	杂质总和				
锡黄铜	T41900	HSn90-1	88.0~91.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.01	0.03	余量	0.2
	C44300	HSn72-1	70.0~73.0	—	—	—	—	0.02~0.06	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.06	0.07	余量	0.4
	T45000	HSn70-1	69.0~71.0	—	—	—	—	0.03~0.06	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.10	0.05	余量	0.3
	T45010	HSn70-1-0.01	69.0~71.0	—	0.0015~0.02	—	—	0.03~0.06	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.10	0.05	余量	0.3
	T45020	HSn70-1-0.01-0.04	69.0~71.0	—	0.0015~0.02	—	—	0.03~0.06	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.10	0.05	余量	0.3
	T46100	HSn65-0.03	63.5~68.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.05	0.03	余量	0.3
	T46300	HSn62-1	61.0~63.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.10	0.10	余量	0.3
	T46410	HSn60-1	59.0~61.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.10	0.30	余量	1.0
	T49230	HBi60-2	59.0~62.0	—	—	—	—	—	—	2.0~3.5	0.01	0.3	—	—	—	—	—	0.2	0.1	余量	0.5 ^③
	T49240	HBi60-1.3	58.0~62.0	—	—	—	—	—	—	0.3~2.3	0.01	0.05~1.2 ^⑤	—	—	—	—	—	0.1	0.2	余量	0.3 ^③
铋黄铜	C49260	HBi60-1.0-0.05	58.0~63.0	—	—	0.10	—	—	0.50~1.8	0.001	0.05	0.05~0.15	—	—	—	—	—	0.50	0.09	余量	1.5

续表

分类	代号	牌号	化学成分(质量分数)/%													杂质总和
			Cu	Te	B	Si	As	Bi	Cd	Sn	P	Ni	Mn	Fe ^①	Pb	
复杂黄铜	T49310	HBi60-0.5-0.01	58.5~61.5	0.010~0.015	—	—	0.01	0.45~0.65	0.01	—	—	—	—	0.1	余量	0.5 ^③
	T49320	HBi60-0.8-0.01	58.5~61.5	0.010~0.015	—	—	0.01	0.70~0.95	0.01	—	—	—	—	0.1	余量	0.5 ^③
	T49330	HBi60-1.1-0.01	58.5~61.5	0.010~0.015	—	—	0.01	1.00~1.25	0.01	—	—	—	—	0.1	余量	0.5 ^③
	T49360	HBi59-1	58.0~60.0	—	—	—	—	0.8~2.0	0.01	0.2	—	—	0.2	0.1	余量	0.5 ^③
	C49350	HBi62-1	61.0~63.0	Sb: 0.02~0.10	—	0.30	—	—	—	1.5~3.0	0.04~0.15	—	—	0.09	余量	0.9

续表

分类	代号	牌号	化学成分(质量分数)/%														杂质 总和
			Cu	Te	Al	Si	As	Bi	Cd	Sn	P	Ni	Mn	Fe ^①	Pb	Zn	
复杂黄铜	T67100	HMn64-8-5-1.5	63.0~66.0	—	4.5~6.0	1.2~2.0	—	—	—	0.5	—	0.5	7.0~8.0	0.5~1.5	0.3~0.8	余量	1.0
	T67200	HMn62-3-3-0.7	60.0~63.0	—	2.4~3.4	0.5~1.5	—	—	—	0.1	—	—	2.7~3.7	0.1	0.05	余量	1.2
	T67300	HMn62-3-3-1	59.0~65.0	—	1.7~3.7	0.5~1.3	Cr: 0.07~0.27	—	—	—	—	0.2~0.6	2.2~3.8	0.6	0.18	余量	0.8
	T67310	HMn62-13 ^⑥	59.0~65.0	—	0.5~2.5 ^⑦	0.05	—	—	—	—	—	0.05~0.5 ^⑧	10~15	0.05	0.03	余量	0.15 ^③
	T67320	HMn55-3-1 ^⑨	53.0~58.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.0~4.0	0.5~1.5	0.5	余量	1.5
	T67300	HMn59-2-1.5-0.5	58.0~59.0	0.35~0.65	0.3~0.6	1.8~2.2	—	—	—	0.6~0.9	—	—	余量	0.3			

续表

分类	代号	牌号	化学成分(质量分数)/%											杂质 总和	
			Cu	Fe ^①	Pb	Mn	P	Sb	Ni	Si	Cd	Sn	Zn		
锰 黄 铜	T67400	HMn58-2 ^⑨	57.0~60.0	1.0	0.1	1.0~ 2.0	—	—	—	—	—	—	—	余量	1.2
	T67410	HMn57-3-1 ^⑨	55.0~58.5	1.0	0.2	2.5~ 3.5	—	—	—	—	—	—	—	余量	1.3
	T67420	HMn57-2-2- 0.5	56.0~58.5	0.3~ 0.8	0.3~ 0.8	1.5~ 2.3	—	—	0.5	0.5~0.7	—	0.5	余量	1.0	
铁 黄 铜	T67600	HFe59-1-1	57.0~60.0	0.6~ 1.2	0.20	0.5~ 0.8	—	—	—	—	—	—	0.3~0.7	余量	0.3
	T67610	HFe58-1-1	56.0~58.0	0.7~ 1.3	0.7~ 1.3	—	—	—	—	—	—	—	—	余量	0.5
铈 黄 铜	T68200	HSb61-0.8-0.5	59.0~63.0	0.2	0.2	—	—	—	0.4~ 1.2	0.05~ 1.2 ^⑩	0.3~1.0	0.01	—	余量	0.5 ^③
	T68210	HSb60-0.9	58.0~62.0	—	0.2	—	—	—	0.3~ 1.5	0.05~ 0.9 ^⑩	—	0.01	—	余量	0.3 ^③
硅 黄 铜	T68310	HSi80-3	79.0~81.0	0.6	0.1	—	—	—	—	—	2.5~4.0	—	—	余量	1.5
	T68320	HSi75-3	73.0~77.0	0.1	0.1	0.1	0.04~0.15	—	—	0.1	2.7~3.4	0.01	0.2	余量	0.6 ^③
	C68350	HSi62-0.6	59.0~64.0	0.15	0.09	—	—	0.05~0.40	—	0.20	0.3~1.0	—	0.6	余量	2.0
	T68360	HSi61-0.6	59.0~63.0	0.15	0.2	—	—	0.03~0.12	—	0.05~ 1.0 ^⑤	0.4~1.0	0.01	—	余量	0.3

复 杂 黄 铜

续表

分类	代号	牌号	化学成分(质量分数)/%										杂质 总和		
			Cu	Fe ^①	Pb	Mn	P	Sb	Ni	Si	Cd	Sn		Zn	
复杂黄铜	C68700	HA177-2	76.0~79.0	0.06	0.07	As: 0.02~ 0.06	—	—	—	—	—	—	—	余量	0.6
	T68900	HA167-2.5	66.0~68.0	0.6	0.5	—	—	—	—	—	—	—	—	余量	1.5
	T69200	HA166-3-2	64.0~68.0	2.0~ 4.0	0.5	1.5~ 2.5	—	—	—	—	—	—	—	余量	1.5
	T69210	HA164-5-4-2	63.0~66.0	1.8~ 3.0	0.2~ 1.0	3.0~ 5.0	—	—	—	0.5	—	0.3	余量	1.3	

分类	代号	牌号	化学成分(质量分数)/%													杂质 总和	
			Cu	Fe ^①	Pb	Al	As	Bi	Mg	Cd	Mn	Ni	Si	Co	Sn		Zn
复杂黄铜	T69220	HA161-4-3-1.5	59.0~62.0	0.5~ 1.3	—	3.5~ 4.5	—	—	—	—	—	2.5~ 4.0	0.5~ 1.5	1.0~ 2.0	0.2~ 1.0	余量	1.3
	T69230	HA161-4-3-1	59.0~62.0	0.3~ 1.3	—	3.5~ 4.5	—	—	—	—	—	2.5~ 4.0	0.5~ 1.5	0.5~ 1.0	—	余量	0.7
	T69240	HA160-1-1	58.0~61.0	0.70~ 1.50	0.40	0.70~ 1.50	—	—	—	—	0.1~ 0.6	—	—	—	—	余量	0.7

续表

分类	代号	牌号	化学成分(质量分数)/%														杂质 总和		
			Cu	Fe ^①	Pb	Al	As	Bi	Mg	Cd	Mn	Ni	Si	Co	Sn	Zn			
复杂黄铜	铝黄铜	T69250	HA159-3-2	57.0~60.0	0.50	0.10	2.5~3.5	—	—	—	—	—	—	—	2.0~3.0	—	—	余量	0.9
	镁黄铜	T69800	HMg60-1	59.0~61.0	0.2	0.1	—	—	0.3~0.8	0.5~2.0	0.01	—	—	—	—	—	0.3	余量	0.5 ^③
	镍黄铜	T69900	HNi65-5	64.0~67.0	0.15	0.03	—	—	—	—	—	—	—	—	5.0~6.5	—	—	余量	0.3
		T69910	HNi56-3	54.0~58.0	0.15~0.5	0.2	0.3~0.5	—	—	—	—	—	—	—	2.0~3.0	—	—	余量	0.6

注：①抗磁用黄铜的铁的质量分数不大于0.030%。
②特殊用途的H70、H80的杂质最大值为Fe0.07%、Sb0.002%、P0.005%、As0.005%、S0.002%，杂质总和为0.20%。
③此值为表中所列杂质元素实测值总和。
④此牌号为管材产品时，Sn含量最小值为0.9%。
⑤此值为Sb+B+Ni+Sn。
⑥此牌号P≤0.005%、B≤0.01%、Bi≤0.005%、Sb≤0.005%。
⑦此值为Ti+Al。
⑧此值为Ni+Co。
⑨供异型铸造和热锻用的HMn57-3-1、HMn58-2的磷的质量分数不大于0.03%。供特殊使用的HMn55-3-1的铝的质量分数不大于0.1%。
⑩此值为Ni+Sn+B。
⑪此值为Ni+Fe+B。

续表

分类	代号	牌号	化学成分(质量分数)/%															
			Cu	Sn	P	Fe	Pb	Al	B	Ti	Mn	Si	Ni	Zn	杂质总和			
铜、锡、铜锡磷、铜锡合金	T51520	QSn6.5-0.4	余量	6.0~7.0	0.26~0.40	0.02	0.02	0.002	—	—	—	—	—	0.3	0.4			
	T51530	QSn7-0.2	余量	6.0~8.0	0.10~0.25	0.05	0.02	0.01	—	—	—	—	—	0.3	0.45			
	C52100	QSn8-0.3	余量	7.0~9.0	0.03~0.35	0.10	0.05	—	—	—	—	—	—	0.20	0.85			
	T52500	QSn15-1-1	余量	12~18	0.5	0.1~1.0	—	—	0.002~1.2	0.002	0.6	—	—	0.5~2.0	1.0 ^⑤			
	T53300	QSn4-4-2.5	余量	3.0~5.0	0.03	0.05	1.5~3.5	0.002	—	—	—	—	—	3.0~5.0	0.2			
	T53500	QSn4-4-4	余量	3.0~5.0	0.03	0.05	3.5~4.5	0.002	—	—	—	—	—	3.0~5.0	0.2			
分类	代号	牌号	化学成分(质量分数)/%															
			Cu	Al	Fe	Ni	Mn	P	Zn	Sn	Si	Pb	As ^①	Mg	Sb ^①	Bi ^①	S	杂质总和
铜、铬、铜锰、铜铝合金	T55600	QCr4.5-2.5-0.5	余量	Cr:3.5~5.5	0.05	0.2~1.0	0.5~0.2	0.005	0.05	—	—	—	Ti:1.5~3.5	—	—	—	—	0.1 ^⑤
	T56100	QMn1.5	余量	0.07	0.1	0.1	1.20~1.80	—	—	0.05	0.1	0.01	Cr≤0.1	—	0.005	0.002	0.01	0.3
	T56200	QMn2	余量	0.07	0.1	—	1.5~2.5	—	—	0.05	0.1	0.01	0.01	—	0.05	0.002	—	0.5
	T56300	QMn5	余量	—	0.35	—	4.5~5.5	0.01	0.4	0.1	0.1	0.03	—	—	0.002	—	—	0.9

续表

分类	代号	牌号	化学成分(质量分数)/%															
			Cu	Al	Fe	Ni	Mn	P	Zn	Sn	Si	Pb	As ^①	Mg	Sb ^①	Bi ^①	S	杂质总和
铜、铜铬、铜锰、铜铝合金	T60700	QA15	余量	4.0~6.0	0.5	—	0.5	0.01	0.5	0.1	0.1	0.03	—	—	—	—	—	1.6
	C60800	QA16	余量	5.0~6.5	0.10	—	—	—	—	—	—	0.10	0.02~0.35	—	—	—	—	0.7
	C61000	QA17	余量	6.0~8.5	0.50	—	—	—	0.20	—	0.10	0.02	—	—	—	—	—	1.3
	T61700	QA19-2	余量	8.0~10.0	0.5	—	1.5~2.5	0.01	1.0	0.1	0.1	0.03	—	—	—	—	—	1.7
	T61720	QA19-4	余量	8.0~10.0	2.0~4.0	—	0.5	0.01	1.0	0.1	0.1	0.01	—	—	—	—	—	1.7
	T61740	QA19-5-1-1	余量	8.0~10.0	0.5~1.5	4.0~6.0	0.5~1.5	0.01	0.3	0.1	0.1	0.01	0.01	—	—	—	—	0.6
	T61760	QA110-3-1.5 ^③	余量	8.5~10.0	2.0~4.0	—	1.0~2.0	0.01	0.5	0.1	0.1	0.03	—	—	—	—	—	0.75
	T61780	QA110-4-4 ^④	余量	9.5~11.0	3.5~5.5	3.5~5.5	0.3	0.01	0.5	0.1	0.1	0.02	—	—	—	—	—	1.0
	T61790	QA110-4-4-1	余量	8.5~11.0	3.0~5.0	3.0~5.0	0.5~2.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.8
	T62100	QA110-5-5	余量	8.0~11.0	4.0~6.0	4.0~6.0	0.5~2.5	—	0.5	0.2	0.25	0.05	—	—	—	—	—	1.2
	T62200	QA111-6-6	余量	10~11.5	5.0~6.5	5.0~6.5	0.5	0.1	0.6	0.2	0.2	0.05	—	—	—	—	—	1.5

续表

分类	代号	牌号	化学成分(质量分数)/%											
			Cu	Si	Fe	Ni	Zn	Pb	Mn	Sn	P	As ^①	Sb ^①	Al
铜硅合金	C64700	QSi0.6-2	余量	0.40~0.8	0.10	1.6~2.2 ^⑥	0.50	0.09	—	—	—	—	—	1.2
	T64720	QSi1-3	余量	0.6~1.1	0.1	2.4~3.4	0.2	0.15	0.1~0.4	0.1	—	—	0.02	0.5
	T64730	QSi3-1 ^②	余量	2.7~3.5	0.3	0.2	0.5	0.03	1.0~1.5	0.25	—	—	—	1.1
	T64740	QSi3.5-3-1.5	余量	3.0~4.0	1.2~1.8	0.2	2.5~3.5	0.03	0.5~0.9	0.25	0.03	0.002	0.002	1.1

注:①砷、锑和铋可不分析,但供方必须保证不大于界限值。

②抗磁用锡青铜中铁的质量分数不大于0.020%,QSi3-1中铁的质量分数不大于0.030%。

③非耐磨材料用QAl10-3-1.5,其锌的质量分数可达1%,但杂质总和应不大于1.25%。

④经双方协商,焊接或特殊要求的QAl10-4-4的锌的质量分数不大于0.2%。

⑤此值为表中所列杂质元素实测值总和。

⑥此值为Ni+Co。

5. 加工白铜的牌号和化学成分

表 23-5 加工白铜的牌号和化学成分(GB/T 5231 — 2012)

分类	代号	牌号	化学成分(质量分数)/%													
			Cu	Ni+Co	Al	Fe	Mn	Pb	P	S	C	Mg	Si	Zn	Sn	杂质总和
铜 镍 合 金	T70110	B0.6	余量	0.57~0.63	—	0.005	—	0.005	0.002	0.005	0.002	—	0.002	—	—	0.1
			余量	4.4~5.0	—	0.20	—	0.01	0.01	0.01	0.03	—	—	—	—	0.5
	T71050	B19 ^②	余量	18.0~20.0	—	0.5	0.5	0.005	0.01	0.01	0.05	0.05	0.15	0.3	—	1.8
	C71100	B23	余量	22.0~24.0	—	0.10	0.15	0.05	—	—	—	—	—	0.20	—	1.0
			余量	24.0~26.0	—	0.5	0.5	0.005	0.01	0.01	0.05	0.05	0.15	0.3	0.03	1.8

续表

分类	代号	牌号	化学成分(质量分数)/%													杂质总和
			Cu	Ni + Co	Al	Fe	Mn	Pb	P	S	C	Mg	Si	Zn	Sn	
铁 白 铜 铜 镍 合 金	T71400	B30	余量	29.0 ~ 33.0	—	0.9	1.2	0.05	0.006	0.01	0.05	—	—	—	2.3	
	C70400	BFe5 - 1.5 - 0.5	余量	4.8 ~ 6.2	—	1.3 ~ 1.7	0.30 ~ 0.8	—	—	—	—	—	1.0	—	1.55	
	T70510	BFe7 - 0.4 - 0.4	余量	6.0 ~ 7.0	—	0.1 ~ 0.7	0.1 ~ 0.7	0.001	0.01	0.03	—	0.02	0.05	—	0.7	
	T70590	BFe10 - 1 - 1	余量	9.0 ~ 11.0	—	1.0 ~ 1.5	0.5 ~ 1.0	0.006	0.01	0.05	—	0.15	0.3	0.03	0.7	
	T70610	BFe10 - 1.5 - 1	余量	10.0 ~ 11.0	—	1.0 ~ 2.0	0.50 ~ 1.0	—	0.05	0.05	—	—	—	—	0.6	
	T70620	BFe10 - 1.6 - 1	余量	9.0 ~ 11.0	—	1.5 ~ 1.8	0.5 ~ 1.0	0.02	0.01	0.05	—	—	0.20	—	0.4	
	T70900	BFe16 - 1 - 1 - 0.5	余量	15.0 ~ 18.0	Ti≤ 0.03	0.50 ~ 1.00	0.2 ~ 1.0	0.05	Cr:0.30 ~0.70	—	0.03	1.0	—	—	1.1	
	C71500	BFe30 - 0.7	余量	29.0 ~ 33.0	—	0.40 ~ 1.0	1.0	—	—	—	—	1.0	—	—	2.5	
	T71510	BFe30 - 1 - 1	余量	29.0 ~ 32.0	—	0.5 ~ 1.0	0.5 ~ 1.2	0.006	0.01	0.05	—	0.15	0.3	0.03	0.7	
	T71520	BFe30 - 2 - 2	余量	29.0 ~ 32.0	—	1.7 ~ 2.3	1.5 ~ 2.5	—	0.03	0.06	—	—	—	—	0.6	
	T71620	BMn3 - 12 ^③	余量	2.0 ~ 3.5	0.2	0.20 ~ 0.50	11.5 ~ 13.5	0.005	0.020	0.05	0.03	0.1 ~ 0.3	—	—	0.5	
	T71660	BMn40 - 1.5 ^③	余量	39.0 ~ 41.0	—	0.50	1.0 ~ 2.0	0.005	0.02	0.10	0.05	0.10	—	—	0.9	
T71670	BMn43 - 0.5 ^③	余量	42.0 ~ 44.0	—	0.15	0.10 ~ 1.0	0.002	0.01	0.10	0.05	0.10	—	—	0.6		

续表

分类	代号	牌号	化学成分(质量分数)/%															杂质 总和
			Cu	Ni + Co	Fe	Mn	Pb	Al	Si	P	S	C	Sn	Bi ^①	Ti	Sb ^①	Zn	
铜 镍 锌 合 金	T76300	BZn18 - 20	60.0 ~ 63.0	16.5 ~ 19.5	0.3	0.5	0.03	0.005	0.15	0.005	0.005	0.03	0.08	0.002	0.005	0.002	余量	0.8 ^④
	T76400	BZn22 - 16	60.0 ~ 63.0	20.5 ~ 23.5	0.3	0.5	0.03	0.005	0.15	0.005	0.005	0.03	0.08	0.002	0.005	0.002	余量	0.8 ^④
	T76500	BZn25 - 18	56.0 ~ 59.0	23.5 ~ 26.5	0.3	0.5	0.03	0.005	0.15	0.005	0.005	0.03	0.08	0.002	0.005	0.002	余量	0.8 ^④
	T77000	BZn18 - 26	53.5 ~ 56.5	16.5 ~ 19.5	0.25	0.50	0.05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	余量	0.8
	T77500	BZn40 - 20	38.0 ~ 42.0	38.0 ~ 41.5	0.3	0.5	0.03	0.005	0.15	0.005	0.005	0.10	0.08	0.002	0.005	0.002	余量	0.8 ^④
	T78300	BZn15 - 21 - 1.8	60.0 ~ 63.0	14.0 ~ 16.0	0.3	0.5	1.5 ~ 2.0	—	0.15	—	—	—	—	—	—	—	余量	0.9
	T79500	BZn15 - 24 - 1.5	58.0 ~ 60.0	12.5 ~ 15.5	0.25	0.05 ~ 0.5	1.4 ~ 1.7	—	—	0.02	0.005	—	—	—	—	—	余量	0.75
	T79800	BZn10 - 41 - 2	45.5 ~ 48.5	9.0 ~ 11.0	0.25	1.5 ~ 2.5	1.5 ~ 2.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	余量	0.75
	C79860	BZn12 - 37 - 1.5	42.3 ~ 43.7	11.8 ~ 12.7	0.20	5.6 ~ 6.4	1.3 ~ 1.8	—	0.06	0.005	—	—	0.10	—	—	—	余量	0.56

注：①砷、锑和铋可不分析，但供方必须保证不大于界限值。
②特殊用途的 B19 白铜带，可供应硅的质量分数不大于 0.05% 的材料。
③为保证电气性能，对 BMn3 - 12 合金、做热电偶用的 BMn40 - 1.5 和 BMn43 - 0.5 合金，其规定有最大值和最小值的成分，允许略微超出表中的规定。
④此值为表中所列杂质元素实测值总和。

6. 加工铜的主要特性和用途

表 23 -6 加工铜的主要特性和用途

类别	牌号	主要特性	用途
纯铜	T1, T2	有良好的导电、导热、耐腐蚀和加工性能, 含降低导电、导热性的杂质较少, 可以焊接和钎焊; 微量的氧对导电、导热和加工等性能的影响不大, 但易引起“氢病”, 不宜在高于 370℃ 环境还原性气氛中加工 (退火、焊接等) 和使用	主要用作导电、导热、耐腐蚀器材, 如电线、电缆、导电螺钉、爆破用雷管、化工用蒸发器、储藏器、各种管道等
	T3	有较好的导电、导热、耐腐蚀和加工性能, 可以焊接和钎焊; 但含降低导电、导热性杂质较多, 含氧量更高, 更易引起“氢病”, 不能在高温还原性气氛中加工和使用	用作一般铜材, 如电气开关、垫圈、垫片、铆钉、管嘴、油管、其他管道等
无氧铜	TU1, TU2	特性纯度高, 导电、导热性极好, 几乎无“氢病”, 加工性能和焊接、耐腐蚀、耐寒性均好	主要用作电真空仪器、仪表器件
磷脱氧铜	TP1, TP2	焊接性能和冷弯性能好, 一般无“氢病”倾向, 可在还原性气氛 (不能在氧化环境) 中加工、使用; TP1 的残留磷量比 TP2 少, 故导电、导热性比 TP2 好	主要以管材供应, 也可以板、带或棒、线材供应; 用作汽油或气体输送管、排水管、冷凝管、蒸发器、热交换器, 火车箱零件等
银铜	TAg0.1	铜中加入少量的银, 可显著提高软化温度 (再结晶温度) 和蠕变强度, 而很少降低铜的导电、导热性和塑性; 实用的银铜的时效硬化效果不显著, 一般采用冷作硬化来提高强度; 具有很好的耐磨性、电接触性和耐腐蚀性, 如制成电车线, 使用寿命比一般硬铜高 2 ~ 4 倍	用作耐热、导电器材, 如导线、通信线、电机整流子片、发电机转子用导体、点焊电极、引线、电子管材料等

7. 加工黄铜的主要特性和用途

表 23 -7 加工黄铜的主要特性和用途

代号	主要特性	用途
普通黄铜		
H95	强度比纯铜高 (但在普通黄铜中, 它是最低的), 导热、导电性好, 在大气和淡水中有高的耐腐蚀性和良好的塑性, 易于冷、热压力加工, 易于焊接、锻造和镀锡, 无应力腐蚀破裂倾向	在一般机械制造中用作导管、冷凝管、散热器管、散热片、汽车水箱带以及导电零件等

续表		
代号	主要特性	用途
普通黄铜		
H90	性能和 H95 相似，但强度较 H95 稍高，可镀金属及涂敷珐琅	供水及排水管、奖章、艺术品、水箱带以及双金属片
H85	具有较高的强度，塑性好，能很好地承受冷、热压力加工，焊接和耐腐蚀性能都良好	冷凝和散热用管、虹吸管、蛇形管、冷却设备制件
H80	性能和 H85 相似，但强度较高，塑性较好，在大气、淡水及海水中有较高的耐腐蚀性	造纸网、薄壁管、皱纹管及房屋建筑用品
H70，H68	有极为良好的塑性（在黄铜中最佳）和较高的强度，可加工性能好，易焊接，对一般腐蚀非常安定，但易产生腐蚀开裂。H68 是普通黄铜中应用最广泛的一个品种	复杂的冷冲件和深冲件，如散热器外壳、导管、波纹管、弹壳、垫片、雷管等
H66，H65	性能介于 H68 和 H62 之间，价格比 H68 便宜，有较高的强度和塑性，能良好地承受冷、热压力加工，有腐蚀破裂倾向	小五金、日用品、小弹簧、螺钉、铆钉和机器零件
H63，H62	有良好的力学性能，热态下塑性良好，冷态下塑性也可以，可加工性好，易钎焊和焊接，耐腐蚀，但易产生腐蚀破裂，价格便宜，是应用广泛的一个普通黄铜品种	各种深拉和弯折制造的受力零件，如销钉、铆钉、垫圈、螺母、导管、气压表弹簧、筛网、散热器零件等
H59	价格最便宜，强度、硬度高而塑性差，但在热态下仍能很好地承受压力加工，耐腐蚀性一般，其他性能和 H62 相近	一般机器零件，焊接件、热冲及热轧零件
镍黄铜		
HNi65-5， HNi56-3	有高的耐腐蚀性和减摩性、良好的力学性能，在冷态和热态下压力加工性能极好，对脱锌和“季裂”比较稳定，导热导电性低。但因镍的价格较贵，故 HNi65-5 一般用得不多	用于制造压力表管、造纸网、船舶用冷凝管等，可做锡磷青铜和锌白铜的代用品

续表

代号	主要特性	用途
铁黄铜		
HFe59 - 1 - 1	具有高的强度、韧性，减摩性能良好，在大气、海水中耐腐蚀性高但有腐蚀破裂倾向，热态下塑性良好	用于制造在摩擦和受海水腐蚀条件下工作的结构零件
HFe58 - 1 - 1	强度、硬度高，可加工性好，但塑性下降，只能在热态下压力加工，耐腐蚀性尚好但有腐蚀破裂倾向	适合用热压和切削加工法制作高强度耐腐蚀零件
铅黄铜		
HPb63 - 3	含铅高，不能热态加工，可加工性极为优良且有高的减摩性能，其他性能和HPb59 - 1 相似	主要用于要求可加工性极高的钟表结构零件及汽车拖拉机零件
HPb63 - 0.1 , HPb62 - 0.8	可加工性较 HPb63 - 3 低，其他性能和HPb63 - 3 相同	用于一般机器结构零件
HPb61 - 2 - 1	可加工性好，强度较高	用于要求高加工性能的一般结构件
HPb59 - 1	应用较广，可加工性好，有良好的力学性能，能承受冷、热压力加工，易钎焊和焊接，对一般腐蚀有良好的稳定性，但有腐蚀破裂倾向	适合热冲压和切削加工制作各种结构零件，如螺钉、垫圈、垫片、衬套、螺母、喷嘴等
铝黄铜		
HA177 - 2	典型的铝黄铜，有高的强度和硬度，塑性良好，可在热态及冷态下进行压力加工，对海水及盐水有良好的耐腐蚀性，并耐冲击腐蚀，但有脱锌及腐蚀破裂倾向	船舶和海滨热电站中用于制作冷凝管以及其他耐腐蚀零件
HA167 - 2.5	在冷态热态下能良好地承受压力加工，耐磨性好，对海水的耐腐蚀性尚可，对腐蚀破裂敏感，钎焊和镀锡性能不好	船舶耐腐蚀零件
HA166 - 6 - 3 - 2	为耐磨合金，具有高的强度、硬度和耐磨性，耐腐蚀性较好，但有腐蚀破裂倾向，塑性较差，为铸造黄铜的移植品种	重负荷下工作中固定螺钉的螺母及大型蜗杆，可做铝青铜QAl10 - 4 - 4 的代用品

续表

代号	主要特性	用途
HA160 - 1 - 1	具有高的强度，在大气、淡水和海水中是最好的，但对腐蚀破裂敏感，在热态下压力加工性好，冷态下可塑性低	要求耐腐蚀的结构零件，如齿轮、蜗轮、衬套、轴等
HA159 - 3 - 2	具有高的强度，耐腐蚀性是所有黄铜中最好的，腐蚀破裂倾向不大，冷态下塑性低，热态下压力加工性好	发动机和船舶及其他在常温下工作的高强度耐腐蚀件
锰黄铜		
HMn58 - 2	在海水和过热蒸汽、氯化物中有高的耐腐蚀性，但有腐蚀破裂倾向，力学性能良好，导热导电性低，易于在热态下进行压力加工，冷态下压力加工尚可，是应用较广的黄铜品种	腐蚀条件下工作的重要零件和弱电流工业用零件
HMn57 - 3 - 1	强度、硬度高，塑性低，只能在热态下进行压力加工；在大气、海水、过热蒸汽中的耐腐蚀性比一般黄铜好，但有腐蚀破裂倾向	耐腐蚀结构零件
HMn55 - 3 - 1	性能和 HMn57 - 3 - 1 接近，为铸造黄铜的移植品种	耐腐蚀结构零件
锡黄铜		
HSn90 - 1	力学性能和工艺性能极近似于 H90 普通黄铜，但有高的耐腐蚀性和减摩性，目前只有这种锡黄铜可用于耐磨合金	汽车、拖拉机弹性套管及其他耐腐蚀减摩零件
HSn70 - 1	典型的锡黄铜，在大气、蒸汽、油类和海水中有高的耐腐蚀性且有良好的力学性能，可加工性尚可，易焊接和钎焊，在冷、热状态下压力加工性好，有腐蚀破裂倾向	海轮上的耐腐蚀零件（如冷凝气管），与海水、蒸汽、油类接触的导管等
HSn62 - 1	在海水中有很高的耐腐蚀性，有良好的力学性能，冷加工时有冷脆性，只适于热压加工，可加工性好，易焊接和钎焊，但有腐蚀破裂倾向	与海水或汽油接触的船舶零件或其他零件

续表

代号	主要特性	用途
HSn60 - 1	性能与 HSn62 - 1 相似，主要产品为线材	船舶焊接结构用的焊条
硼砷黄铜		
HAS70 - 0. 05	典型的铜锌合金，在大气、蒸汽、油类、海水中有高的耐腐蚀性，有高的力学性能、可切削性能、冷热加工性能和焊接性能，有应力腐蚀开裂倾向，加微量 As 可防止脱锌腐蚀	海轮上的耐腐蚀零件，与海水、蒸汽、油类相接触的导管和零件
HAS68 - 0. 04	典型的铜锌合金，为黄铜中塑性最佳者，应用最广。加微量 As 可防止脱锌腐蚀，进一步提高耐腐蚀性能	复杂冷冲件、深冲件、波导管、波纹管、子弹壳等
硅黄铜		
HSi80 - 3	有良好的力学性能，耐腐蚀性能，无腐蚀开裂倾向，耐磨性亦可，在冷态、热态下压力加工性好，易焊接和钎焊，可加工性好，导热导电性是黄铜中最低的	船舶零件，蒸汽管和水管配件

8. 加工青铜的主要特性和用途

表 23 - 8 加工青铜的主要特性和用途

牌号	主要特性	用途
锡青铜		
QSn4 - 3	为含锌的锡青铜，有高的耐磨性和弹性，抗磁性良好，能很好地受热态或冷态压力加工。在硬态下，可加工性好，易焊接和钎焊，在大气、淡水和海水中耐腐蚀性好	制造弹簧（扁弹簧、圆弹簧），化工设备上的耐腐蚀零件，耐磨零件，（如衬套、圆盘、轴承等），抗磁零件和造纸工业用的刮刀
QSn4 - 4 - 2. 5, QSn4 - 4 - 4	为添有锌、铅合金元素的锡青铜，有高的减摩性和良好的可加工性，易于焊接和钎焊，在大气、淡水中具有良好的耐腐蚀性。只能在冷态下进行压力加工，因含铅，热加工时易引起热脆	制造在摩擦条件下工作的轴承、卷边轴套、衬套、圆盘以及衬套的内垫等。QSn4 - 4 - 4 铜使用温度可达 300℃ 以下，是一种热强性较好的锡青铜

续表

牌号	主要特性	用途
锡青铜		
QSn6.5-0.1	磷锡青铜，有高的强度、弹性、耐磨性和抗磁性，在热态和冷态下压力加工良好，对电火花有较高的抗燃性，可焊接和钎焊，可加工性好，在大气和淡水中耐腐蚀	制造弹簧和导电性好的弹簧接触片，精密仪器中的耐磨零件和抗磁零件，如齿轮、电刷盒、振片、接触器等
QSn6.5-0.4	磷锡青铜，性能和 QSn6.5-0.1 相似。因含磷量较高，抗疲劳强度较高，弹性和耐磨性较好，但在热加工时有热脆性，只能接受冷压力加工	除用于弹簧和耐磨零件外，主要用于造纸工业中制作耐磨的铜网和单位负荷 < 981MPa、圆周速度 < 3m/s条件下工作的零件
QSn7-0.2	磷锡青铜，强度高，弹性和耐磨性好，易焊接和钎焊，在大气、淡水和海水中耐腐蚀性好，可加工性良好，适于热压加工	制造中等负荷、中等滑动速度下承受摩擦的零件，如抗磨套圈、轴承、轴套、蜗轮等，还可用作弹簧、簧片等
铝青铜		
QA15	为不含其他元素的铝青铜，有较高的强度、弹性和耐磨性，在大气、淡水、海水和某些酸中耐腐蚀性高，可电焊、气焊，不易钎焊，能很好地在冷态或热态度下承受压力加工，不能淬火+回火强化	制造弹簧和其他要求耐腐蚀的弹性元件、齿轮摩擦轮、蜗轮传动机构等，可作为 QSn6.5-0.4、QSn4-3 和 QSn4-4-4 铜的代用品
QA17	性能和 QA15 铜相似，因含铝量稍高，强度较高	
QA19-2	含锰的铝青铜，具有高的强度，在大气、淡水和海水中抗蚀性很好，可以电焊和气焊，不易钎焊，在热态和冷态下压力加工性均好	用于高强度耐腐蚀零件以及在 250℃ 以下蒸气介质中工作的管配件和海轮上的零件

续表

牌号	主要特性	用途
铝青铜		
QAl9 - 4	为含铁的铝青铜，有高的强度和减摩性，良好的耐腐蚀性，热态下压力加工性良好，可电焊和气焊但钎焊性不好，可用作高锡耐磨青铜的代替品	制作在高负荷下工作的抗磨、耐腐蚀零件，如轴承、轴套、齿轮、蜗轮、阀座等；也用于制作双金属耐磨零件
QAl9 - 5 - 1 - 1, QAl10 - 5 - 5	含有铁、镍元素的铝青铜，属于高强度耐热青铜，高温（400℃）下力学性能稳定，有良好的减摩性，在大气、淡水和海水中耐腐蚀性好，热态下压力加工性良好，可热处理强化，可焊接，不易钎焊，可加工性尚好。随镍含量增加，强度、硬度、高温强度、耐腐蚀提高	高强度的耐磨零件和 400 ~ 500℃工作的零件，如轴衬、轴套、齿轮、球形座、螺母、法兰、滑座、坦克用蜗杆等以及其他各种重要的耐腐蚀耐磨零件
QAl10 - 3 - 1.5	为含有铁、锰元素的铝青铜，有高的强度和耐磨性，经淬火、回火后可提高硬度，有较好的高温耐腐蚀性和抗氧化性，在大气、淡水和海水中抗蚀性很好，可加工性尚可，可焊接，不易钎焊，热态下压力加工性良好	制造高温条件下工作的耐磨零件和各种标准件，如齿轮、轴承、衬套、圆盘、导向摇臂、飞轮、固定螺母等。可代替高锡铜制作重要机件
QAl10 - 4 - 4	为含有铁、镍元素的铝青铜，属于高强度耐热青铜，高温（400℃）下力学性能稳定，有良好的减摩性，在大气、淡水和海水中抗蚀性很好，热态下压力加工性良好，可热处理强化，可焊接，不易钎焊，可加工性尚好	高强度的耐磨零件和高温下（400℃）工作的零件，如轴衬、轴套、齿轮、球形座、螺母、法兰盘、滑座等以及其他各种重要的耐腐蚀耐磨零件
QAl11 - 6 - 6	成分、性能和 QAl10 - 4 - 4 相近	高强度耐磨零件和 500℃下工作的高温抗蚀耐磨零件

续表

牌号	主要特性	用途
硅青铜		
QSi3 - 1	为加有锰的硅青铜，有高的强度、弹性和耐磨性，塑性好，低温下仍不变脆；能良好地与青铜、钢和其他合金焊接，特别是钎焊性好；在大气、淡水和海水中的耐腐蚀性高，对于苛性钠及氯化物的作用也非常稳定；能很好地承受冷、热压力加工，不能热处理强化。通常在退火和加工硬化状态下使用，此时有高的屈服极限和弹性	用于制造在腐蚀介质中工作的各种零件，弹簧和弹簧零件，蜗轮、蜗杆、齿轮、轴套、制动销和杆类耐磨零件，也用于制作焊接结构中的零件。可代替重要的锡青铜甚至铍青铜
QSi1 - 3	为含有锰、镍的硅青铜，具有高的强度、相当好的耐磨性，能热处理强化，淬火 + 回火后强度和硬度大大提高，在大气、淡水和海水中有较高的耐腐蚀性，焊接性和可加工性良好	用于制造在 300℃ 以下、润滑不良、单位压力不大的工作条件下的摩擦零件（如发动机排气和进气门的导向套）以及在腐蚀介质中工作的结构零件
QSi3.5 - 3 - 1.5	为含有锌、锰、铁等的硅青铜，性能同 QSi3 - 1，但耐热性较好，棒材、线材存放时自行开裂的倾向性较小	主要用作在高温工作的轴套材料
锰青铜		
QMn1.5, QMn2	含锰较 QMn5 低。与 QMn5 比较，强度、硬度较低，但塑性较高，其他性能相似，QMn2 的力学性能稍高于 QMn1.5	用于制作电子仪表零件，也可用于制作蒸汽锅炉管配件和接头等
QMn5	为含锰量较高的锰青铜，有较高的强度、硬度和良好的塑性，能很好地在热态、冷态下承受压力加工，有好的耐腐蚀性和高的热强性，400℃ 下还能保持其力学性能	用于制作蒸汽机零件和锅炉的各种管接头、蒸气阀门等高温耐腐蚀零件

9. 加工白铜的主要特性和用途

表 23 - 9 加工白铜的主要特性和用途

合金代号	主要特性	用途
普通白铜		
B0. 6	为电工铜镍合金，其特性是温差电动势小，最大工作温度为 100℃	用于制造特殊温差电偶（铂 - 铑热电偶）的补偿导线
B5	为结构白铜，它的强度和耐腐蚀性都比铜高，无腐蚀破裂倾向	用于制作船舶耐腐蚀零件
B19	为结构铜镍合金，有高的耐腐蚀性和良好的力学性能，在热态及冷态下压力加工性良好，在高温和低温下仍能保持高的强度和塑性，可加工性不好	用于在蒸气、淡水和海水中工作的精密仪表零件，金属网和抗化学腐蚀的化工机械零件以及医疗器具、钱币
B25	为结构铜镍合金，具有高的力学性能和抗蚀性，在热态及冷态下压力加工性良好，由于其含镍量较高，其力学性能和耐腐蚀性均比 B5、B19 高	用于在蒸气、海水中工作的抗蚀零件以及在高温高压下工作的金属管和冷凝管等
铁白铜		
BFe10 - 1 - 1	为含镍较少的结构铁白铜。和 BFe30 - 1 - 1 相比，其强度、硬度较低，但塑性较高，耐腐蚀性相似	主要用于船舶业中代替 BFe30 - 1 - 1 制作冷凝器及其他抗蚀零件
BFe30 - 1 - 1	为结构铜镍合金，有良好的力学性能，在海水、淡水和蒸汽中具有高的耐腐蚀性，但可加工性较差	用于海船制造业中制作高温、高压和高速条件下工作的冷凝器和恒温器的管材
锰白铜		
BMn3 - 12	为电工铜镍合金，俗称锰铜。其特点是有高的电阻率和低的电阻温度系数，电阻长期稳定性高，对铜的热电动势小	广泛用于制造工业温度在 100℃ 以下的电阻仪器以及精密电工测量仪器
BMn40 - 1. 5	为电工铜镍合金，通常称为康铜。具有几乎不随温度而改变的高电阻率和高的热电动势，耐热性和抗蚀性好，并且有高的力学性能和变形能力	为制造热电偶（900℃ 以下）的良好材料，用于制作工作温度在 500℃ 以下的加热器（电炉的电阻丝）和变阻器

续表

合金代号	主要特性	用途
铁白铜		
BMn43 - 0.5	为电工铜镍合金，通常称为考铜。其特点是在电工铜镍合金中具有最大的温差电动势，并有高的电阻率和很低的电阻温度系数，耐热性和抗蚀性比 BMn40 - 1.5 好，具有高的力学性能和变形能力	在高温测量中，广泛采用考铜做补偿导线、热电偶的负极以及工作温度不超过 600℃ 的电热仪器
锌白铜		
BZn15 - 20	为结构铜镍合金，因其外表具有美丽的银白色，俗称德银（本来是中国银），这种合金具有高的强度和耐腐蚀性，可塑性好，在热态及冷态下均能很好地承受压力加工，可加工性不好，焊接性差，弹性优于 QSn6.5 - 0.1	用于制作在潮湿条件下和强腐蚀介质中工作的仪表零件以及医疗器械、工业器皿、艺术品、电信工业零件、蒸汽配件、水道配件、日用品以及弹簧管和簧片等
BZn15 - 21 - 1.8, BZn15 - 24 - 1.5	为加有铅的锌白结构合金，性能和 BZn15 - 20 相似，但它的可加工性较好，而且只能在冷态下进行压力加工	用于制作手表工业中的精细零件
铝白铜		
BA113 - 3	为结构铜镍合金，可以热处理。其特性是：除具有高的强度（是白铜中强度最高的）和耐蚀性外，还具有高的弹性和抗寒性。在低温（-183.15℃）下力学性能不但不降低，反而有所提高，这是其他铜合金所没有的性能	用于制作高强度耐腐蚀零件
BA16 - 1.5	为结构铜镍合金，可以热处理强化，有较高的强度和良好的弹性	用于制作重要的扁弹簧

23.2 变形铝及铝合金

1. 变形铝及铝合金的牌号和化学成分

表 23-10 变形铝及铝合金的牌号和化学成分(1)(GB/T 3190—2008)

化学成分(质量分数)/%															
序号	牌号	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Ni	Zn		Ti	Zr	其他		Al
													单个	合计	
1	1035	0.35	0.6	0.10	0.05	0.05	—	—	0.10	V0.05	0.03	—	0.03	—	99.35
2	1040	0.30	0.50	0.10	0.05	0.05	—	—	0.10	V0.05	0.03	—	0.03	—	99.40
3	1045	0.30	0.45	0.10	0.05	0.05	—	—	0.05	V0.05	0.03	—	0.03	—	99.45
4	1050	0.25	0.40	0.05	0.05	0.05	—	—	0.05	V0.05	0.03	—	0.03	—	99.50
5	1050A	0.25	0.40	0.05	0.05	0.05	—	—	0.07	—	0.05	—	0.03	—	99.50
6	1060	0.25	0.35	0.05	0.03	0.03	—	—	0.05	V0.05	0.03	—	0.03	—	99.60
7	1065	0.25	0.30	0.05	0.03	0.03	—	—	0.05	V0.05	0.03	—	0.03	—	99.65
8	1070	0.20	0.25	0.04	0.03	0.03	—	—	0.04	V0.05	0.03	—	0.03	—	99.70
9	1070A	0.20	0.25	0.03	0.03	0.03	—	—	0.07	—	0.03	—	0.03	—	99.70
10	1080	0.15	0.15	0.03	0.02	0.02	—	—	0.03	Ga0.03, V0.05	0.03	—	0.02	—	99.80
11	1080A	0.15	0.15	0.03	0.02	0.02	—	—	0.06	Ga ^① 0.03	0.02	—	0.02	—	99.80
12	1085	0.10	0.12	0.03	0.02	0.02	—	—	0.03	Ga0.03, V0.05	0.02	—	0.01	—	99.85
13	1100	(Si + Fe)0.95		0.05 ~ 0.20	0.05	—	—	—	0.10	①	—	—	0.05	0.15	99.00

续表

序号	牌号	化学成分(质量分数)/%													其他	Al
		Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Ni	Zn		Ti	Zr	单个	合计		
14	1200	(Si + Fe) 1.00		0.05	0.05	—	—	—	0.10	—	0.05	—	0.05	0.15	99.00	
15	1200A	(Si + Fe) 1.00		0.10	0.30	0.30	0.10	—	0.10	—	—	—	0.05	0.15	99.00	
16	1120	0.10	0.40	0.05 ~ 0.35	0.01	0.20	0.01	—	0.05	Ga0.03, B0.05 (V + Ti)0.02	—	—	0.03	0.10	99.20	
17	1230 ^②	(Si + Fe) 0.70		0.10	0.05	0.05	—	—	0.10	V0.05	0.03	—	0.03	—	99.30	
18	1235	(Si + Fe) 0.65		0.05	0.05	0.05	—	—	0.10	V0.05	0.06	—	0.03	—	99.35	
19	1435	0.15	0.30 ~ 0.50	0.02	0.05	0.05	—	—	0.10	V0.05	0.03	—	0.03	—	99.35	
20	1145	(Si + Fe) 0.55		0.05	0.05	0.05	—	—	0.05	V0.05	0.03	—	0.03	—	99.45	
21	1345	0.30	0.40	0.10	0.05	0.05	—	—	0.05	V0.05	0.03	—	0.03	—	99.45	
22	1350	0.10	0.40	0.05	0.01	—	0.01	—	0.05	Ga0.03, B0.05, (V + Ti)0.02	—	—	0.03	0.10	99.50	
23	1450	0.25	0.40	0.05	0.05	0.05	—	—	0.07	—	0.10 ~ 0.20	—	0.03	—	99.50	
24	1260	(Si + Fe) 0.40		0.04	0.01	0.03	—	—	0.05	V0.05 ^①	0.03	—	0.03	—	99.60	
25	1370	0.10	0.25	0.02	0.01	0.02	0.01	—	0.04	Ga0.03, B0.02, (V + Ti)0.02	—	—	0.02	0.10	99.70	
26	1275	0.08	0.12	0.05 ~ 0.10	0.02	0.02	—	—	0.03	Ga0.03, V0.03	0.02	—	0.01	—	99.75	

续表

序号	牌号	化学成分(质量分数)/%														其他		Al
		Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Ni	Zn		Ti	Zr	单个	合计				
27	1185	(Si + Fe)	0.15	0.01	0.02	0.02	—	—	0.03	Ga0.03, V0.05	0.02	—	0.01	—	99.85			
28	1285	0.08 ^③	0.08 ^③	0.02	0.01	0.01	—	—	0.03	Ga0.03, V0.05	0.02	—	0.01	—	99.85			
29	1385	0.05	0.12	0.02	0.01	0.02	0.01	—	0.03	Ga0.03, (V + Ti) 0.03 ^④	—	—	0.01	—	99.85			
30	2004	0.20	0.20	5.5 ~ 6.5	0.10	0.50	—	—	0.10	—	0.05	0.30 ~ 0.50	0.05	0.15	余量			
31	2011	0.40	0.7	5.0 ~ 6.0	—	—	—	—	0.30	⑤	—	—	0.05	0.15	余量			
32	2014	0.50 ~ 1.2	0.7	3.9 ~ 5.0	0.40 ~ 1.2	0.20 ~ 0.8	0.10	—	0.25	⑥	0.15	—	0.05	0.15	余量			
33	2014A	0.50 ~ 0.9	0.50	3.9 ~ 5.0	0.40 ~ 1.2	0.20 ~ 0.8	0.10	0.10	0.25	—	0.15	(Zr + Ti) 0.20	0.05	0.15	余量			
34	2214	0.50 ~ 1.2	0.30	3.9 ~ 5.0	0.40 ~ 1.2	0.20 ~ 0.8	0.10	—	0.25	⑥	0.15	—	0.05	0.15	余量			
35	2017	0.20 ~ 0.8	0.7	3.5 ~ 4.5	0.40 ~ 1.0	0.40 ~ 0.8	0.10	—	0.25	⑥	0.15	—	0.05	0.15	余量			
36	2017A	0.20 ~ 0.8	0.7	3.5 ~ 4.5	0.40 ~ 1.0	0.40 ~ 1.0	0.10	—	0.25	—	—	(Zr + Ti) 0.25	0.05	0.15	余量			

续表

序号	牌号	化学成分(质量分数)/%												
		Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Ni	Zn		Ti	Zr	其他 单个 合计	Al
37	2117	0.8	0.7	2.2~ 3.0	0.20	0.20~ 0.50	0.10	—	0.25	—	—	—	0.05 0.15	余量
38	2218	0.9	1.0	3.5~ 4.5	0.20	1.2~ 1.8	0.10	1.7~ 2.3	0.25	—	—	—	0.05 0.15	余量
39	2618	0.10~ 0.25	0.9~ 1.3	1.9~ 2.7		1.3~ 1.8	—	0.9~ 1.2	0.10	—	0.04~ 0.10	—	0.05 0.15	余量
40	2618A	0.15~ 0.25	0.9~ 1.4	1.8~ 2.7	0.25	1.2~ 1.8	—	0.8~ 1.4	0.15	—	0.20	(Zr+Ti) 0.25	0.05 0.15	余量
41	2219	0.20	0.30	5.8~ 6.8	3.20~ 0.40	0.02	—	—	0.10	V0.05~0.15	0.02~ 0.10	0.10~ 0.25	0.05 0.15	余量
42	2519	0.25 ^②	0.30 ^⑦	5.3~ 6.4	0.10~ 0.50	0.05~ 0.40	—	—	0.10	V0.05~0.15	0.02~ 0.10	0.10~ 0.25	0.05 0.15	余量
43	2024	0.50	0.50	3.8~ 4.9	0.30~ 0.9	1.2~ 1.8	0.10	—	0.25	⑥	0.15	—	0.05 0.15	余量
44	2024A	0.15	0.20	3.7~ 4.5	0.15~ 0.8	1.2~ 1.5	0.10	—	0.25	—	0.15	—	0.05 0.15	余量
45	2124	0.20	0.30	3.8~ 4.9	0.30~ 0.9	1.2~ 1.8	0.10	—	0.25	⑥	0.15	—	0.05 0.15	余量

续表

化学成分(质量分数)/%														
序号	牌号	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Ni	Zn	Ti	Zr	其他		Al
												单个	合计	
46	2324	0.10	0.12	3.8~ 4.4	0.30~ 0.9	1.2~ 1.8	0.10	—	0.25	—	—	0.05	0.15	余量
47	2524	0.06	0.12	4.0~ 4.5	0.45~ 0.7	1.2~ 1.6	0.05	—	0.15	—	—	0.05	0.15	余量
48	3002	0.08	0.10	0.15	0.05~ 0.25	0.05~ 0.20	—	—	0.05	≤0.05	—	0.03	0.10	余量
49	3102	0.40	0.7	0.10	0.05~ 0.40	—	—	—	0.30	0.10	—	0.05	0.15	余量
50	3003	0.6	0.7	0.05~ 0.20	1.0~ 1.5	—	—	—	0.10	—	—	0.05	0.15	余量
51	3103	0.50	0.7	0.10	0.9~ 1.5	0.30	0.10	—	0.20	①	(Zr+Ti) 0.10	0.05	0.15	余量
52	3103A	0.50	0.7	0.10	0.7~ 1.4	0.30	0.10	—	0.20	—	(Zr+Ti) 0.10	0.05	0.15	余量
53	3203	0.6	0.7	0.05	1.0~ 1.5	—	—	—	0.10	①	—	0.05	0.15	余量
54	3004	0.30	0.7	0.25	1.0~ 1.5	0.8~ 1.3	—	—	0.25	—	—	0.05	0.15	余量

续表

		化学成分(质量分数)/%													
序号	牌号	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Ni	Zn		Ti	Zr	其他		Al
													单个	合计	
55	3004A	0.40	0.7	0.25	0.8~ 1.5	0.8~ 1.5	0.10	—	0.25	Pb0.03	0.05	—	0.05	0.15	余量
56	3104	0.6	0.8	0.05~ 0.25	0.8~ 1.4	0.8~ 1.3	—	—	0.25	Ga0.05, V0.05	0.10	—	0.05	0.15	余量
57	3204	0.30	0.7	0.10~ 0.25	0.8~ 1.5	0.8~ 1.5	—	—	0.25	—	—	—	0.05	0.15	余量
58	3005	0.6	0.7	0.30	1.0~ 1.5	0.20~ 0.6	0.10	—	0.25	—	0.10	—	0.05	0.15	余量
59	3105	0.6	0.7	0.30	0.30~ 0.8	0.20~ 0.8	0.20	—	0.40	—	0.10	—	0.05	0.15	余量
60	3105A	0.6	0.7	0.30	0.30~ 0.8	0.20~ 0.8	0.20	—	0.25	—	0.10	—	0.05	0.15	余量
61	3006	0.50	0.7	0.10~ 0.30	0.50~ 0.8	0.30~ 0.6	0.20	—	0.15~ 0.40	—	0.10	—	0.05	0.15	余量
62	3007	0.50	0.7	0.05~ 0.30	0.30~ 0.8	0.6	0.20	—	0.40	—	0.10	—	0.05	0.15	余量
63	3107	0.6	0.7	0.05~ 0.15	0.40~ 0.9	—	—	—	0.20	—	0.10	—	0.05	0.15	余量

续表

序号	牌 号	化学成分(质量分数)/%													
		Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Ni	Zn	Ti	Zr	其他		Al	
												单 个	合 计		
64	3207	0.30	0.45	0.10	0.40~ 0.8	0.10	—	—	0.10	—	—	—	0.05	0.10	余量
65	3207A	0.35	0.6	0.25	0.30~ 0.8	0.40	0.20	—	0.25	—	—	—	0.05	0.15	余量
66	3307	0.6	0.8	0.30	0.50~ 0.9	0.30	0.20	—	0.40	—	0.10	—	0.05	0.15	余量
67	4004 ^②	9.0~ 10.5	0.8	0.25	0.10	1.0~ 2.0	—	—	0.20	—	—	—	0.05	0.15	余量
68	4032	11.0~ 13.5	1.0	0.50~ 1.3	—	0.8~ 1.3	0.10	0.50~ 1.3	0.25	—	—	—	0.05	0.15	余量
69	4043	4.5~ 6.0	0.8	0.30	0.05	0.05	—	—	0.10	①	0.20	—	0.05	0.15	余量
70	4043A	4.5~ 6.0	0.6	0.30	0.15	0.20	—	—	0.10	①	0.15	—	0.05	0.15	余量
71	4343	6.8~ 8.2	0.8	0.25	0.10		—	—	0.20	—	—	—	0.05	0.15	余量
72	4045	9.0~ 11.0	0.8	0.30	0.05	0.05	—	—	0.10	—	0.20	—	0.05	0.15	余量

续表

		化学成分(质量分数)/%														
序号	牌号	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Ni	Zn	Ti	Zr	其他		Al		
												单个	合计			
73	4047	11.0~13.0	0.8	0.30	0.15	0.10	—	—	0.20	①	—	—	0.05	0.15	余量	
74	4047A	11.0~13.0	0.6	0.30	0.15	0.10	—	—	0.20	①	—	0.15	0.05	0.15	余量	
75	5005	0.30	0.7	0.20	0.20	0.50~1.1	0.10	—	0.25	—	—	—	0.05	0.15	余量	
76	5005A	0.30	0.45	0.05	0.15	0.7~1.1	0.10	—	0.20	—	—	—	0.05	0.15	余量	
77	5205	0.15	0.7	0.03~0.10	0.10	0.6~1.0	0.10	—	0.05	—	—	—	0.05	0.15	余量	
78	5006	0.40	0.8	0.10	0.40~0.8	0.8~1.3	0.10	—	0.25	—	—	0.10	0.05	0.15	余量	
79	5010	0.40	0.7	0.25	0.10~0.30	0.20~0.6	0.15	—	0.30	—	—	0.10	0.05	0.15	余量	
80	5019	0.40	0.50	0.10	0.10~0.6	4.5~5.6	0.20	—	0.20	(Mn + Gr) 0.10~0.6	—	0.20	0.05	0.15	余量	
81	5049	0.40	0.50	0.10	0.50~1.1	1.6~2.5	0.30	—	0.20	—	—	0.10	0.05	0.15	余量	

续表

序号	牌 号	化学成分(质量分数)/%												
		Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Ni	Zn		Ti	Zr	其他 单个 合计	Al
82	5050	0.40	0.7	0.20	0.10	1.1~ 1.8	0.10	—	0.25	—	—	—	0.05 0.15	余量
83	5050A	0.40	0.7	0.20	0.30	1.1~ 1.8	0.10	—	0.25	—	—	—	0.05 0.15	余量
84	5150	0.08	0.10	0.10	0.03	1.3~ 1.7	—	—	0.10	—	0.06	—	0.03 0.10	余量
85	5250	0.08	0.10	0.10	0.04~ 0.15	1.3~ 1.8	—	—	0.05	Ga0.03, V0.05	—	—	0.03 0.10	余量
86	5051	0.40	0.7	0.25	0.20	1.7~ 2.2	0.10	—	0.25	—	0.10	—	0.05 0.15	余量
87	5251	0.40	0.50	0.15	0.10~ 0.50	1.7~ 2.4	0.15	—	0.15	—	0.15	—	0.05 0.15	余量
88	5052	0.25	0.40	0.10	0.10	2.2~ 2.8	0.15~ 0.35	—	0.10	—	—	—	0.05 0.15	余量
89	5154	0.25	0.40	0.10	0.10	3.1~ 3.9	0.15~ 0.35	—	0.20	①	0.20	—	0.05 0.15	余量
90	5154A	0.50	0.50	0.10	0.50	3.1~ 3.9	0.25	—	0.20	(Mn+Cr) 0.10~0.50	0.20	—	0.05 0.15	余量

续表

化学成分(质量分数)/%															
序号	牌号	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Ni	Zn	(Mn + Cr) 0.10 ~ 0.6	Ti	Zr	其他		Al
													单个	合计	
91	5454	0.25	0.40	0.10	0.50 ~ 1.0	2.4 ~ 3.0	0.05 ~ 0.20	—	0.25	—	0.20	—	0.05	0.15	余量
92	5554	0.25	0.40	0.10	0.50 ~ 1.0	2.4 ~ 3.0	0.05 ~ 0.20	—	0.25	①	0.05 ~ 0.20	—	0.05	0.15	余量
93	5754	0.40	0.40	0.10	0.50	2.6 ~ 3.6	0.30	—	0.20	(Mn + Cr) 0.10 ~ 0.6	0.15	—	0.05	0.15	余量
94	5056	0.30	0.40	0.10	0.05 ~ 0.20	4.5 ~ 5.6	0.05 ~ 0.20	—	0.10	—	—	—	0.05	0.15	余量
95	5356	0.25	0.40	0.10	0.05 ~ 0.20	4.5 ~ 5.5	0.05 ~ 0.20	—	0.10	①	0.06 ~ 0.20	—	0.05	0.15	余量
96	5456	0.25	0.40	0.10	0.50 ~ 1.0	4.7 ~ 5.5	0.05 ~ 0.20	—	0.25	—	0.20	—	0.05	0.15	余量
97	5059	0.45	0.50	0.25	0.6 ~ 1.2	5.0 ~ 6.0	0.25	—	0.40 ~ 0.9	—	0.20	0.05 ~ 0.25	0.05	0.15	余量
98	5082	0.20	0.35	0.15	0.15	4.0 ~ 5.0	0.15	—	0.25	—	0.10	—	0.05	0.15	余量
99	5182	0.20	0.35	0.15	0.20 ~ 0.50	4.0 ~ 5.0	0.10	—	0.25	—	0.10	—	0.05	0.15	余量
100	5083	0.40	0.40	0.10	0.40 ~ 1.0	4.0 ~ 4.9	0.05 ~ 0.25	—	0.25	—	0.15	—	0.05	0.15	余量

续表

序号	牌 号	化学成分(质量分数)/%													
		Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Ni	Zn		Ti	Zr	其他		Al
													单个	合计	
101	5183	0.40	0.40	0.10	0.50~ 1.0	4.3~ 5.2	0.05~ 0.25	—	0.25	①	0.15	—	0.05	0.15	余量
102	5383	0.25	0.25	0.20	0.7~ 1.0	4.0~ 5.2	0.25	—	0.40	—	0.15	0.20	0.05	0.15	余量
103	5086	0.40	0.50	0.10	0.20~ 0.7	3.5~ 4.5	0.05~ 0.25	—	0.25	—	0.15	—	0.05	0.15	余量
104	6101	0.30~ 0.7	0.50	0.10	0.03	0.35~ 0.8	0.03	—	0.10	B0.06	—	—	0.03	0.10	余量
105	6101A	0.30~ 0.7	0.40	0.05	—	0.40~ 0.9	—	—	—	—	—	—	0.03	0.10	余量
106	6101B	0.30~ 0.6	0.10~ 0.30	0.05	0.05	0.35~ 0.6	—	—	0.10	—	—	—	0.03	0.10	余量
107	6201	0.50~ 0.9	0.50	0.10	0.03	0.6~ 0.9	0.03	—	0.10	B0.06	—	—	0.03	0.10	余量
108	6005	0.6~ 0.9	0.35	0.10	0.10	0.40~ 0.6	0.10	—	0.10	—	0.10	—	0.05	0.15	余量
109	6005A	0.50~ 0.9	0.35	0.30	0.50	0.40~ 0.7	0.30	—	0.20	(Mn+Cr) 0.12~0.50	0.10	—	0.05	0.15	余量

续表

化学成分(质量分数)/%															
序号	牌号	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Ni	Zn	Ti	Zr	其他		Al	
												单个	合计		
110	6105	0.6~1.0	0.35	0.10	0.15	0.45~0.8	0.10	—	0.10	—	—	—	0.05	0.15	余量
111	6106	0.30~0.6	0.35	0.25	0.05~0.20	0.40~0.8	0.20	—	0.10	—	—	—	0.05	0.10	余量
112	6009	0.6~1.0	0.50	0.15~0.6	0.20~0.8	0.40~0.8	0.10	—	0.25	—	—	—	0.05	0.15	余量
113	6010	0.8~1.2	0.50	0.15~0.6	0.20~0.8	0.6~1.0	0.10	—	0.25	—	—	—	0.05	0.15	余量
114	6111	0.6~1.1	0.40	0.50~0.9	0.10~0.45	0.50~1.0	0.10	—	0.15	—	—	—	0.05	0.15	余量
115	6016	1.0~1.5	0.50	0.20	0.20	0.25~0.6	0.10	—	0.20	—	—	—	0.05	0.15	余量
116	6043	0.40~0.9	0.50	0.30~0.9	0.35	0.6~1.2	0.15	—	0.20	Bi0.40~0.7 Si0.20~0.40	—	—	0.05	0.15	余量
117	6351	0.7~1.3	0.50	0.10	0.40~0.8	0.40~0.8	—	—	0.20	—	—	—	0.05	0.15	余量
118	6060	0.30~0.6	0.10~0.30	0.10	0.10	0.35~0.6	0.05	—	0.15	—	—	—	0.05	0.15	余量

续表

		化学成分(质量分数)/%													
序号	牌 号	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Ni	Zn		Ti	Zr	其他		Al
													单个	合计	
119	6061	0.40~ 0.8	0.7	0.15~ 0.40	0.15	0.8~ 1.2	0.04~ 0.35	—	0.25	—	0.15	—	0.05	0.15	余量
120	6061A	0.40~ 0.8	0.7	0.15~ 0.40	0.15	0.8~ 1.2	0.04~ 0.35	—	0.25	⑧	0.15	—	0.05	0.15	余量
121	6262	0.40~ 0.8	0.7	0.15~ 0.40	0.15	0.8~ 1.2	0.04~ 0.14	—	0.25	⑨	0.15	—	0.05	0.15	余量
122	6063	0.20~ 0.6	0.35	0.10	0.10	0.45~ 0.9	0.10	—	0.10	—	0.10	—	0.05	0.15	余量
123	6063A	0.30~ 0.6	0.15~ 0.35	0.10	0.15	0.6~ 0.9	0.05	—	0.15	—	0.10	—	0.05	0.15	余量
124	6463	0.02~ 0.6	0.15	0.20	0.05	0.45~ 0.9	—	—	0.05	—	—	—	0.05	0.15	余量
125	6463A	0.20~ 0.6	0.15	0.25	0.05	0.30~ 0.9	—	—	0.05	—	—	—	0.05	0.15	余量
126	6070	1.0~ 1.7	0.50	0.15~ 0.40	0.40~ 1.0	0.50~ 1.2	0.10	—	0.25	—	0.15	—	0.05	0.15	余量
127	6181	0.8~ 1.2	0.45	0.10	0.15	0.6~ 1.0	0.10	—	0.20	—	0.10	—	0.05	0.15	余量

续表

化学成分(质量分数)/%															
序号	牌 号	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Ni	Zn	Ti	Zr	其他		Al	
												单个	合计		
128	6181A	0.7 ~ 1.1	0.15 ~ 0.50	0.25	0.40	0.6 ~ 1.0	0.15	—	0.30	V0.10	0.25	—	0.05	0.15	余量
129	6082	0.7 ~ 1.3	0.50	0.10	0.40 ~ 1.0	0.6 ~ 1.2	0.25	—	0.20	—	0.10	—	0.05	0.15	余量
130	6082A	0.7 ~ 1.3	0.50	0.10	0.40 ~ 1.0	0.6 ~ 1.2	0.25	—	0.20	⑧	0.10	—	0.05	0.15	余量
131	7001	0.35	0.40	1.6 ~ 2.6	0.20	2.6 ~ 3.4	0.18 ~ 0.35	—	6.8 ~ 8.0	—	0.20	—	0.05	0.15	余量
132	7003	0.30	0.35	0.20	0.30	0.50 ~ 1.0	0.20	—	5.0 ~ 6.5	—	0.20	0.05 ~ 0.25	0.05	0.15	余量
133	7004	0.25	0.35	0.05	0.20 ~ 0.7	1.0 ~ 2.0	0.05	—	3.8 ~ 4.6	—	0.05	0.10 ~ 0.20	0.05	0.15	余量
134	7005	0.35	0.40	0.10	0.20 ~ 0.7	1.0 ~ 1.8	0.06 ~ 0.20	—	4.0 ~ 5.0	—	0.01 ~ 0.06	0.08 ~ 0.20	0.05	0.15	余量
135	7020	0.35	0.40	0.20	0.05 ~ 0.50	1.0 ~ 1.4	0.10 ~ 0.35	—	4.0 ~ 5.0	⑩	—	—	0.05	0.15	余量
136	7021	0.25	0.40	0.25	0.10	1.2 ~ 1.8	0.05	—	5.0 ~ 6.0	—	0.10	0.08 ~ 0.18	0.05	0.15	余量

续表

序号		牌号	化学成分(质量分数)/%													
			Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Ni	Zn		Ti	Zr	其他		Al
														单个	合计	
137	7022	0.50	0.50	0.50~ 1.0	0.10~ 0.40	2.6~ 3.7	0.10~ 0.30	—	4.3~ 5.2	—	—	(Ti+Zr) 0.20	0.05	0.15	余量	
138	7039	0.30	0.40	0.10	0.10~ 0.40	2.3~ 3.3	0.15~ 0.25	—	3.5~ 4.5	—	0.10	—	0.05	0.15	余量	
139	7049	0.25	0.35	1.2~ 1.9	0.20	2.0~ 2.9	0.10~ 0.22	—	7.2~ 8.2	—	0.10	—	0.05	0.15	余量	
140	7049A	0.40	0.50	1.2~ 1.9	0.50	2.1~ 3.1	0.05~ 0.25	—	7.2~ 8.4	—	—	(Zr+Ti) 0.25	0.05	0.15	余量	
141	7050	0.12	0.15	2.0~ 2.6	0.10	1.9~ 2.6	0.04	—	5.7~ 6.7	—	0.06	0.08~ 0.15	0.05	0.15	余量	
142	7150	0.12	0.15	1.9~ 2.5	0.10	2.0~ 2.7	0.04	—	5.9~ 6.9	—	0.06	0.08~ 0.15	0.05	0.15	余量	
143	7055	0.10	0.15	2.0~ 2.6	0.05	1.8~ 2.3	0.04	—	7.6~ 8.4	—	0.06	0.08~ 0.25	0.05	0.15	余量	
144	7072 ^②	(Si+Fe) 0.7		0.10	0.10	0.10	—	—	0.8~ 1.3	—	—	—	0.05	0.15	余量	
145	7075	0.40	0.50	1.2~ 2.0	0.30	2.1~ 2.9	0.18~ 0.28	—	5.1~ 6.1	⑪	0.20	—	0.05	0.15	余量	
146	7175	0.15	0.20	1.2~ 2.0	0.10	2.1~ 2.9	0.18~ 0.28	—	5.1~ 6.1	—	0.10	—	0.05	0.15	余量	

续表

序号	牌号	化学成分(质量分数)/%												Zr	其他		Al
		Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Ni	Zn		Ti				单个	合计	
147	7475	0.10	0.12	1.2~1.9	0.06	1.9~2.6	0.18~0.25	—	5.2~6.2	—	0.06	—	—	—	0.05	0.15	余量
148	7085	0.06	0.08	1.3~2.0	0.04	1.2~1.8	0.04	—	7.0~8.0	—	0.06	—	0.08~0.15	—	0.05	0.15	余量
149	8001	0.17	0.45~0.7	0.15	—	—	—	0.9~1.3	0.05	⑫	—	—	—	—	0.05	0.15	余量
150	8006	0.40	1.2~2.0	0.30	0.30~1.0	0.10	—	—	0.10	—	—	—	—	—	0.05	0.15	余量
151	8011	0.50~0.9	0.6~1.0	0.10	0.20	0.05	0.05	—	0.10	—	0.08	—	—	—	0.05	0.15	余量
152	8011A	0.40~0.8	0.50~1.0	0.10	0.10	0.10	0.10	—	0.10	—	0.05	—	—	—	0.05	0.15	余量
153	8014	0.30	1.2~1.6	0.20	0.20~0.6	0.10	—	—	0.10	—	0.10	—	—	—	0.05	0.15	余量
154	8021	0.15	1.2~1.7	0.05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.05	0.15	余量
155	8021B	0.40	1.1~1.7	0.05	0.03	0.01	0.03	—	0.05	—	0.05	—	—	—	0.05	0.15	余量
156	8050	0.15~0.30	1.1~1.2	0.05	0.45~0.55	0.05	0.05	—	0.10	—	—	—	—	—	0.05	0.15	余量

续表

序号	牌号	化学成分(质量分数)/%													
		Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Ni	Zn	Ti	Zr	其他		Al	
												单个	合计		
157	8150	0.30	0.9~ 1.3	—	0.20~ 0.7	—	—	—	—	0.05	—	0.05	0.15	余量	
158	8079	0.05~ 0.30	0.7~ 1.3	0.05	—	—	—	—	0.10	—	—	0.05	0.15	余量	
159	8090	0.20	0.30	1.0~ 1.6	0.10	0.6~ 1.3	0.10	—	0.25	⑬	0.04~ 0.16	0.05	0.15	余量	

注：“其他”栏是指表中未列出的金属元素。

- ①焊接电极及填料焊丝的 $w(\text{Be}) \leq 0.0003\%$ 。
- ②主要用作包覆材料。
- ③ $w(\text{Si} + \text{Fe}) \leq 0.14\%$ 。
- ④ $w(\text{B}) \leq 0.02\%$ 。
- ⑤ $w(\text{Bi}) = 0.20\% \sim 0.6\%$, $w(\text{Pb}) = 0.20\% \sim 0.6\%$ 。
- ⑥经供需双方协商并同意, 挤压产品与锻件的 $w(\text{Zr} + \text{Ti})$ 最大可达 0.20% 。
- ⑦ $w(\text{Si} + \text{Fe}) \leq 0.40\%$ 。
- ⑧ $w(\text{Pb}) \leq 0.003\%$ 。
- ⑨ $w(\text{Bi}) = 0.40\% \sim 0.7\%$, $w(\text{Pb}) = 0.40\% \sim 0.7\%$ 。
- ⑩ $w(\text{Zr}) = 0.08\% \sim 0.20\%$, $w(\text{Zr} + \text{Ti}) = 0.08\% \sim 0.25\%$ 。
- ⑪经供需双方协商并同意, 挤压产品与锻件的 $w(\text{Zr} + \text{Ti})$ 最大可达 0.25% 。
- ⑫ $w(\text{B}) \leq 0.001\%$, $w(\text{Cd}) \leq 0.003\%$, $w(\text{Co}) \leq 0.001\%$, $w(\text{Li}) \leq 0.008\%$ 。
- ⑬ $w(\text{Li}) = 2.2\% \sim 2.7\%$ 。

表 23-11 变形铝及铝合金的牌号和化学成分 (2) (GB/T 3190—2008)

序号	牌号	化学成分（质量分数）/%													备注
		Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Ni	Zn	Ti	Zr	其他		Al	
												单个	合计		
1	1A99	0.003	0.003	0.005	—	—	—	—	0.001	0.002	—	0.002	—	99.99	LG5
2	1B99	0.0013	0.0015	0.0030	—	—	—	—	0.001	0.001	—	0.001	—	99.993	—
3	1C99	0.0010	0.0010	0.0015	—	—	—	—	0.001	0.001	—	0.001	—	99.995	—
4	1A97	0.015	0.015	0.005	—	—	—	—	0.001	0.002	—	0.005	—	99.97	LG4
5	1B97	0.015	0.030	0.005	—	—	—	—	0.001	0.005	—	0.005	—	99.97	—
6	1A95	0.030	0.030	0.010	—	—	—	—	0.003	0.008	—	0.005	—	99.95	—
7	1B95	0.030	0.040	0.010	—	—	—	—	0.003	0.008	—	0.005	—	99.95	—
8	1A93	0.040	0.040	0.010	—	—	—	—	0.005	0.010	—	0.007	—	99.93	LG3
9	1B93	0.040	0.050	0.010	—	—	—	—	0.005	0.010	—	0.007	—	99.93	—
10	1A90	0.060	0.060	0.010	—	—	—	—	0.008	0.015	—	0.01	—	99.90	LG2
11	1B90	0.060	0.060	0.010	—	—	—	—	0.008	0.010	—	0.01	—	99.90	—
12	1A85	0.08	0.10	0.01	—	—	—	—	0.01	0.01	—	0.01	—	99.85	LG1
13	1A80	0.15	0.15	0.03	0.02	0.02	—	—	0.03	0.03	—	0.02	—	99.80	—
14	1A80A	0.15	0.15	0.03	0.02	0.02	—	—	0.06	0.02	—	0.02	—	99.80	—
15	1A60	0.11	0.25	0.01	—	—	—	—	—	(V + Ti + Mn + Cr) 0.02	—	0.03	—	99.60	—

续表

序号	牌号	化学成分（质量分数）/%													备注	
		Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Ni	Zn		Ti	Zr	其他			Al
													单个	合计		
16	1A50	0.30	0.30	0.01	0.05	0.05	—	—	0.03	(Fe + Si) 0.45	—	—	0.03	—	99.50	LB2
17	1R50	0.11	0.25	0.01	—	—	—	—	—	RE0.03 ~ 0.30	(V + Ti + Mn + Cr) 0.02	—	0.03	—	99.50	—
18	1R35	0.25	0.35	0.05	0.03	0.03	—	—	0.05	RE0.10 ~ 0.25, V0.05	0.03	—	0.03	—	99.35	—
19	1A30	0.10 ~ 0.20	0.15 ~ 0.30	0.05	0.01	0.01	—	0.01	0.02	—	0.02	—	0.03	—	99.30	L4 - 1
20	1B30	0.05 ~ 0.15	0.20 ~ 0.30	0.03	0.12 ~ 0.18	0.03	—	—	0.03	—	0.02 ~ 0.05	—	0.03	—	99.30	—
21	2A01	0.50	0.50	2.2 ~ 3.0	0.20	0.20 ~ 0.50	—	—	0.10	—	0.15	—	0.05	0.10	余量	LY1
22	2A02	0.30	0.30	2.6 ~ 3.2	0.45 ~ 0.7	2.0 ~ 2.4	—	—	0.10	—	0.15	—	0.05	0.10	余量	LY2
23	2A04	0.30	0.30	3.2 ~ 3.7	0.50 ~ 0.8	2.1 ~ 2.6	—	—	0.10	Be0.001 ~ 0.01 ^①	0.05 ~ 0.40	—	0.05	0.10	余量	LY4

续表

序号	牌号	化学成分（质量分数）/%													备注	
		Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Ni	Zn		Ti	Zr	其他			Al
													单个	合计		
24	2A06	0.50	0.50	3.8~4.3	0.50~1.0	1.7~2.3	—	—	0.10	Be0.001~0.005①	0.03~0.15	—	0.05	0.10	余量	LY6
25	2B06	0.20	0.30	3.8~4.3	0.40~0.9	1.7~2.3	—	—	0.10	Be0.0002~0.005	0.10	—	0.05	0.10	余量	—
26	2A10	0.25	0.20	3.9~4.5	0.30~0.50	0.15~0.30	—	—	0.10	—	0.15	—	0.05	0.10	余量	LY10
27	2A11	0.7	0.7	3.8~4.8	0.40~0.8	0.40~0.8	—	0.10	0.30	(Fe+Ni) 0.7	0.15	—	0.05	0.10	余量	LY11
28	2B11	0.50	0.50	3.8~4.5	0.40~0.8	0.40~0.8	—	—	0.10	—	0.15	—	0.05	0.10	余量	LY8
29	2A12	0.50	0.50	3.8~4.9	0.30~0.9	1.2~1.8	—	0.10	0.30	(Fe+Ni) 0.50	0.15	—	0.05	0.10	余量	LY12
30	2B12	0.50	0.50	3.8~4.5	0.30~0.7	1.2~1.6	—	—	0.10	—	0.15	—	0.05	0.10	余量	LY9
31	2D12	0.20	0.30	3.8~4.9	0.30~0.9	1.2~1.8	—	0.05	0.10	—	0.10	—	0.05	0.10	余量	—
32	2E12	0.06	0.12	4.0~4.6	0.40~0.7	1.2~1.8	—	—	0.15	Be0.0002~0.005	0.10	—	0.10	0.15	余量	—

续表

序号	牌号	化学成分（质量分数）/%													备注	
		Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Ni	Zn		Ti	Zr	其他			Al
													单个	合计		
33	2Al3	0.7	0.6	4.0~ 5.0	—	0.30~ 0.50	—	—	0.6	—	0.15	—	0.05	0.10	余量	LY13
34	2Al4	0.6~ 1.2	0.7	3.9~ 4.8	0.40~ 1.0	0.40~ 0.8	—	0.10	0.30	—	0.15	—	0.05	0.10	余量	LD10
35	2Al6	0.30	0.30	6.0~ 7.0	0.40~ 0.8	0.05	—	—	0.10	—	0.10~ 0.20	0.20	0.05	0.10	余量	LY16
36	2B16	0.25	0.30	5.8~ 6.8	0.20~ 0.40	0.05	—	—	—	V0.05~ 0.15	0.08~ 0.20	0.10~ 0.25	0.05	0.10	余量	LY16-I
37	2Al7	0.30	0.30	6.0~ 7.0	0.40~ 0.8	0.25~ 0.45	—	—	0.10	—	0.10~ 0.20	—	0.05	0.10	余量	LY17
38	2A20	0.20	0.30	5.8~ 6.8	—	0.02	—	—	0.10	V0.05~ 0.15, B0.001~ 0.01	0.07~ 0.16	0.10~ 0.25	0.05	0.15	余量	LY20
39	2A21	0.20	0.20~ 0.6	3.0~ 4.0	0.05	0.8~ 1.2	—	1.8~ 2.3	0.20	—	0.05	—	0.05	0.15	余量	—
40	2A23	0.05	0.06	1.8~ 2.8	0.20~ 0.6	0.6~ 1.2	—	—	0.15	Li0.30~ 0.9	0.15	0.06~ 0.16	0.10	0.15	余量	—

续表

序号	牌号	化学成分（质量分数）/%														备注
		Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Ni	Zn		Ti	Zr	其他		Al	
													单个	合计		
41	2A24	0.20	0.30	3.8~ 4.8	0.6~ 0.9	1.2~ 1.8	0.10	—	0.25	—	(Ti+Zr) 0.20	0.08~ 0.12	0.05	0.15	余量	—
42	2A25	0.06	0.06	3.6~ 4.2	0.50~ 0.7	1.0~ 1.5	—	0.06	—	—	—	—	0.05	0.10	余量	—
43	2B25	0.05	0.15	3.1~ 4.0	0.20~ 0.8	1.2~ 1.8	—	0.15	0.10	Be0.0003~ 0.0008	0.03~ 0.07	0.08~ 0.25	0.05	0.10	余量	—
44	2A39	0.05	0.06	3.4~ 5.0	0.30~ 0.8	0.30~ 0.8	—	—	0.30	Ag0.30~ 0.6	0.15	0.10~ 0.25	0.10	0.15	余量	—
45	2A40	0.25	0.35	4.5~ 5.2	0.40~ 0.6	0.50~ 1.0	0.10~ 0.20	—	—	—	0.04~ 0.12	0.10~ 0.25	0.05	0.15	余量	—
46	2A49	0.25	0.8~ 1.2	3.2~ 3.8	0.30~ 0.6	1.8~ 2.2	—	0.8~ 1.2	—	—	0.08~ 0.12	—	0.05	0.15	余量	—
47	2A50	0.7~ 1.2	0.7	1.8~ 2.6	0.40~ 0.8	0.40~ 0.8	—	0.10	0.30	(Fe+Ni) 0.7	0.15	—	0.05	0.10	余量	LD5
48	2B50	0.7~ 1.2	0.7	1.8~ 2.6	0.40~ 0.8	0.40~ 0.8	0.01~ 0.20	0.10	0.30	(Fe+Ni) 0.7	0.02~ 0.10	—	0.05	0.10	余量	LD6
49	2A70	0.35	0.9~ 1.5	1.9~ 2.5	0.20	1.4~ 1.8	—	0.9~ 1.5	0.30	—	0.02~ 0.10	—	0.05	0.10	余量	LD7

续表

序号	牌号	化学成分 (质量分数) / %													备注	
		Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Ni	Zn		Ti	Zr	其他		Al	
													单个	合计		
50	2B70	0.25	0.9~ 1.4	1.8~ 2.7	0.20	1.2~ 1.8	—	0.8~ 1.4	0.30	Pb0.05, Sn0.05	0.10	(Ti+Zr) 0.20	0.05	0.15	余量	—
51	2D70	0.10~ 0.25	0.9~ 1.4	2.0~ 2.6	0.10	1.2~ 1.8	0.10	0.9~ 1.4	0.30	—	0.05~ 0.10	—	0.05	0.10	余量	—
52	2A80	0.50~ 1.2	1.0~ 1.6	1.9~ 2.5	0.20	1.4~ 1.8	—	0.9~ 1.5	0.30	—	0.15	—	0.05	0.10	余量	LD8
53	2A90	0.50~ 1.0	0.50~ 1.0	3.5~ 4.5	0.20	0.40~ 0.8	—	1.8~ 2.3	0.30	—	0.15	—	0.05	0.10	余量	LD9
54	2A97	0.15	0.15	2.0~ 3.2	0.20~ 0.6	0.25~ 0.50	—	—	0.17~ 1.0	Be0.001~ 0.10 Li0.8~2.3	0.001~ 0.10	0.08~ 0.20	0.05	0.15	余量	—
55	3A21	0.6	0.7	0.20	1.0~ 1.6	0.05	—	—	0.10 ^②	—	0.15	—	0.05	0.10	余量	LF21
56	4A01	4.5~ 6.0	0.6	0.20	—	—	—	—	(Zn+ Sn) 0.10	—	0.15	—	0.05	0.15	余量	LT1
57	4A11	11.5~ 13.5	1.0	0.50~ 1.3	0.20	0.8~ 1.3	0.10	0.50~ 1.3	0.25	—	0.15	—	0.05	0.15	余量	LD11
58	4A13	6.8~ 8.2	0.50	(Cu+ Zn) 0.15	0.50	0.05	—	—	—	Ca0.10	0.15	—	0.05	0.15	余量	LT13

续表

序号	牌号	化学成分（质量分数） / %													备注	
		Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Ni	Zn	Ti	Zr	其他		Al		
												单个	合计			
59	4A17	11.0 ~ 12.5	0.50	(Cu + Zn) 0.15	0.50	0.05	—	—	—	Ca0.10	0.15	—	0.05	0.15	余量	LT17
60	4A91	1.0 ~ 4.0	0.7	0.7	1.2	1.0	0.20	0.20	1.2	—	0.20	—	0.05	0.15	余量	—
61	5A01	(Si + Fe) 0.40	0.40	0.10	0.30 ~ 0.7	6.0 ~ 7.0	0.10 ~ 0.20	—	0.25	—	0.15	0.10 ~ 0.20	0.05	0.15	余量	LF15
62	5A02				或 0.15 ~ 0.40	2.0 ~ 2.8	—	—	(Si + Fe) 0.6	0.15	—	0.05	0.15	余量	LF2	
63	5B02	0.40	0.40	0.10	0.20 ~ 0.6	1.8 ~ 2.6	0.05	—	0.20	—	0.10	—	0.05	0.15	余量	—
64	5A03	0.50 ~ 0.8	0.50	0.10	0.30 ~ 0.6	3.2 ~ 3.8	—	—	0.20	—	0.15	—	0.05	0.15	余量	LF3
65	5A05	0.50	0.50	0.10	0.30 ~ 0.6	4.8 ~ 5.5	—	—	0.20	—	—	—	0.05	0.15	余量	LF5
66	5B05	0.40	0.40	0.20	0.20 ~ 0.6	4.7 ~ 5.7	—	—	—	(Si + Fe) 0.6	0.15	—	0.05	0.15	余量	LF10
67	5A06	0.40	0.40	0.10	0.50 ~ 0.8	5.8 ~ 6.8	—	—	0.20	Be0.0001 ~ 0.005 ^①	0.02 ~ 0.10	—	0.05	0.15	余量	LF6

续表

序号	牌号	化学成分（质量分数） / %														备注
		Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Ni	Zn		Ti	Zr	其他		Al	
													单个	合计		
68	5B06	0.40	0.40	0.10	0.50 ~ 0.8	5.8 ~ 6.8	—	—	0.20	Be0.0001 ~ 0.005 ^①	0.10 ~ 0.30	—	0.05	0.15	余量	LF14
69	5A12	0.30	0.30	0.05	0.40 ~ 0.8	8.3 ~ 9.6	—	0.10	0.20	Be0.005, Sb0.004 ~ 0.05	0.05 ~ 0.15	—	0.05	0.10	余量	LF12
70	5A13	0.30	0.30	0.05	0.40 ~ 0.8	9.2 ~ 10.5	—	0.10	0.20	Be0.005, Sb0.004 ~ 0.05	0.05 ~ 0.15	—	0.05	0.10	余量	LF13
71	5A25	0.20	0.30	—	0.05 ~ 0.50	5.0 ~ 6.3	—	—	—	Be0.0002 ~ 0.002, Sc0.10 ~ 0.40	0.10	0.06 ~ 0.20	0.05	0.15	余量	—
72	5A30	(Si + Fe) 0.40		0.10	0.50 ~ 1.0	4.7 ~ 5.5	—	—	0.25	Cr0.05 ~ 0.20	0.03 ~ 0.15	—	0.05	0.10	余量	LF16
73	5A33	0.35	0.35	0.10	0.10	6.0 ~ 7.5	—	—	0.50 ~ 1.5	Be0.0005 ~ 0.005 ^①	0.05 ~ 0.15	0.10 ~ 0.30	0.05	0.10	余量	LF33
74	5A41	0.40	0.40	0.10	0.30 ~ 0.6	6.0 ~ 7.0	—	—	0.20	—	0.02 ~ 0.10	—	0.05	0.10	余量	LT41

续表

		化学成分（质量分数）/%													备注		
序号	牌号	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Ni	Zn		Ti	Zr	其他			Al	
													单个	合计			
75	5A43	0.40	0.40	0.10	0.15~ 0.40	0.6~ 1.4	—	—	—	—	0.15	—	—	0.05	0.15	余量	LF43
76	5A56	0.15	0.20	0.10	0.30~ 0.40	5.5~ 6.5	0.10~ 0.20	—	0.50~ 1.0	—	0.10~ 0.18	—	—	0.05	0.15	余量	—
77	5A66	0.005	0.01	0.005	—	1.5~ 2.0	—	—	—	—	—	—	—	0.005	0.01	余量	LT66
78	5A70	0.15	0.25	0.05	0.30~ 0.7	5.5~ 6.5	—	—	0.05	Sc0.15~ 0.30, Be0.0005~ 0.005	0.02~ 0.05	0.05~ 0.15	0.05	0.05	0.15	余量	—
79	5B70	0.10	0.20	0.05	0.15~ 0.40	5.5~ 6.5	—	—	0.05	Sc0.20~ 0.40, Be0.0005~ 0.005	0.02~ 0.05	0.10~ 0.20	0.05	0.05	0.15	余量	—
80	5A71	0.20	0.30	0.05	0.30~ 0.7	5.8~ 6.8	0.10~ 0.20	—	0.05	Sc0.20~ 0.35, Be0.0005~ 0.005	0.05~ 0.15	0.05~ 0.15	0.05	0.05	0.15	余量	—

续表

化学成分（质量分数）/%																
序号	牌号	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Ni	Zn	Ti	Zr	其他		Al	备注	
												单个	合计			
81	5B71	0.20	0.30	0.10	0.30	5.8 ~ 6.8	0.30	—	0.30	Sc0.30 ~ 0.50, Be0.0005 ~ 0.005, B0.003	0.02 ~ 0.05	0.08 ~ 0.15	0.05	0.15	余量	—
82	5A90	0.15	0.20	0.05	—	4.5 ~ 6.0	—	—	—	Na0.005, Li1.9 ~2.3	0.10	0.08 ~ 0.15	0.05	0.15	余量	—
83	6A01	0.40 ~ 0.9	0.35	0.35	0.50	0.40 ~ 0.8	0.30	—	0.25	(Mn + Cr) 0.50	—	—	0.05	0.10	余量	6N01
84	6A02	0.50 ~ 1.2	0.50	0.20 ~ 0.6	或 Cr0.15 ~ 0.35	0.45 ~ 0.9	—	—	0.20	0.15	—	—	0.05	0.10	余量	LD2
85	6B02	0.7 ~ 1.1	0.40	0.10 ~ 0.40	0.10 ~ 0.30	0.40 ~ 0.8	—	—	0.15	0.01 ~ 0.04	—	—	0.05	0.10	余量	LD2 - I
86	6R05	0.40 ~ 0.9	0.30 ~ 0.50	0.15 ~ 0.25	0.10	0.20 ~ 0.6	0.10	—	—	RE0.10 ~ 0.20	0.10	—	0.05	0.15	余量	—
87	6A10	0.7 ~ 1.1	0.50	0.30 ~ 0.8	0.30 ~ 0.9	0.7 ~ 1.1	0.05 ~ 0.25	—	0.20	—	0.02 ~ 0.10	0.04 ~ 0.20	0.05	0.15	余量	—

续表

序号	牌号	化学成分（质量分数）/%													备注	
		Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Ni	Zn		Ti	Zr	其他			
													单个	合计		
88	6A51	0.50 ~ 0.7	0.50	0.15 ~ 0.35	—	0.45 ~ 0.6	—	—	0.25	Sn0.15 ~ 0.35	0.01 ~ 0.04	—	0.05	0.15	余量	—
89	6A60	0.7 ~ 1.1	0.30	0.6 ~ 0.8	0.50 ~ 0.7	0.7 ~ 1.0	—	—	0.20 ~ 0.40	Ag0.30 ~ 0.50	0.04 ~ 0.12	0.10 ~ 0.20	0.05	0.15	余量	—
90	7A01	0.30	0.30	0.01	—	—	—	—	0.9 ~ 1.3	(Si + Fe) 0.45	—	—	0.03	—	余量	LBI
91	7A03	0.20	0.20	1.8 ~ 2.4	0.10	1.2 ~ 1.6	0.05	—	6.0 ~ 6.7	—	0.02 ~ 0.08	—	0.05	0.10	余量	LC3
92	7A04	0.50	0.50	1.4 ~ 2.0	0.20 ~ 0.6	1.8 ~ 2.8	0.10 ~ 0.25	—	5.0 ~ 7.0	—	0.10	—	0.05	0.10	余量	LC4
93	7B04	0.10	0.05 ~ 0.25	1.4 ~ 2.0	0.20 ~ 0.6	1.8 ~ 2.8	0.10 ~ 0.25	0.10	5.0 ~ 6.5	—	0.05	—	0.05	0.10	余量	—
94	7C04	0.30	0.30	1.4 ~ 2.0	0.30 ~ 0.50	2.0 ~ 2.6	0.10 ~ 0.25	—	5.5 ~ 6.5	—	—	—	0.05	0.10	余量	—
95	7D04	0.10	0.15	1.4 ~ 2.2	0.10	2.0 ~ 2.6	0.05	—	5.5 ~ 6.7	Be0.02 ~ 0.07	0.10	0.08 ~ 0.16	0.05	0.10	余量	—
96	7A05	0.25	0.25	0.20	0.15 ~ 0.40	1.1 ~ 1.7	0.05 ~ 0.15	—	4.4 ~ 5.0	—	0.02 ~ 0.06	0.10 ~ 0.25	0.05	0.15	余量	—

续表

序号	牌号	化学成分（质量分数）/%														备注
		Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Ni	Zn		Ti	Zr	其他		Al	
													单个	合计		
97	7B05	0.30	0.35	0.20	0.20~ 0.7	1.0~ 2.0	0.30	—	4.0~ 5.0	V0.10	0.20	0.25	0.05	0.10	余量	7N01
98	7A09	0.50	0.50	1.2~ 2.0	0.15	2.0~ 3.0	0.16~ 0.30	—	5.1~ 6.1	—	0.10	—	0.05	0.10	余量	LC9
99	7A10	0.30	0.30	0.50~ 1.0	0.20~ 0.35	3.0~ 4.0	0.10~ 0.20	—	3.2~ 4.2	—	0.10	—	0.05	0.10	余量	LC10
100	7A12	0.10	0.06~ 0.15	0.8~ 1.2	0.10	1.6~ 2.2	0.05	—	6.3~ 7.2	Be0.0001~ 0.02	0.03~ 0.06	0.10~ 0.18	0.05	0.10	余量	—
101	7A15	0.50	0.50	0.50~ 1.0	0.10~ 0.40	2.4~ 3.0	0.10~ 0.30	—	4.4~ 5.4	Be0.005~ 0.01	0.05~ 0.15	—	0.05	0.15	余量	LC15
102	7A19	0.30	0.40	0.08~ 0.30	0.30~ 0.50	1.3~ 1.9	0.10~ 0.20	—	4.5~ 5.3	Be0.0001~ 0.004 ^①	—	0.08~ 0.20	0.05	0.15	余量	LC192
103	7A31	0.30	0.6	0.10~ 0.40	0.20~ 0.40	2.5~ 3.3	0.10~ 0.20	—	3.6~ 4.5	Be0.0001~ 0.001 ^①	0.02~ 0.10	0.08~ 0.25	0.05	0.15	余量	—
104	7A33	0.25	0.30	0.25~ 0.55	0.05	2.2~ 2.7	0.10~ 0.20	—	4.6~ 5.4	—	0.05	—	0.05	0.10	余量	—
105	7B50	0.12	0.15	1.8~ 2.6	0.10	2.0~ 2.8	0.04	—	6.0~ 7.0	Be0.0002~ 0.002	0.10	0.08~ 0.16	0.10	0.15	余量	—

续表

序号	牌 号	化 学 成 分 （ 质 量 分 数 ） / %													备 注	
		Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Ni	Zn		Ti	Zr	其 他			
													单 个	合 计		
106	7A52	0.25	0.30	0.05 ~ 0.20	0.20 ~ 0.50	2.0 ~ 2.8	0.15 ~ 0.25	—	4.0 ~ 4.8	—	0.05 ~ 0.18	0.05 ~ 0.15	0.05	0.15	余量	LC52
107	7A55	0.10	0.10	1.8 ~ 2.5	0.05	1.8 ~ 2.8	0.04	—	7.5 ~ 8.5	—	0.01 ~ 0.05	0.08 ~ 0.20	0.10	0.15	余量	—
108	7A68	0.15	0.35	2.0 ~ 2.6	0.15 ~ 0.40	1.6 ~ 2.5	0.10 ~ 0.20	—	6.5 ~ 7.2	Be0.005	0.05 ~ 0.20	0.05 ~ 0.20	0.05	0.15	余量	—
109	7B68	0.05	0.05	2.0 ~ 2.6	0.05	1.8 ~ 2.8	0.04	—	7.8 ~ 9.0	—	0.01 ~ 0.05	0.08 ~ 0.25	0.10	0.15	余量	—
110	7D68	0.12	0.25	2.0 ~ 2.6	0.10	2.3 ~ 3.0	0.05	—	8.0 ~ 9.0	Be0.0002 ~ 0.002	0.03	0.10 ~ 0.20	0.05	0.10	余量	7A60
111	7A85	0.05	0.08	1.2 ~ 2.0	0.10	1.2 ~ 2.0	0.05	—	7.0 ~ 8.2	—	0.05	0.08 ~ 0.16	0.05	0.15	余量	—
112	7A88	0.50	0.75	1.0 ~ 2.0	0.20 ~ 0.6	1.5 ~ 2.8	0.05 ~ 0.20	0.20	4.5 ~ 6.0	—	0.10	—	0.10	0.20	余量	—
113	8A01	0.05 ~ 0.03	0.18 ~ 0.40	0.15 ~ 0.35	0.08 ~ 0.35	—	—	—	—	—	0.01 ~ 0.03	—	0.05	0.15	余量	—
114	8A06	0.55	0.50	0.10	0.10	0.10	—	—	0.10	(Si + Fe) 1.0	—	—	0.05	0.15	余量	L6

注：①铍含量均按规定加入，可不做分析。
②做铆钉线材的3A21合金， $w(Zn) \leq 0.03\%$ 。

2. 变形铝及铝合金的新旧牌号对照

表 23 - 12 变形铝及铝合金的新旧牌号对照 (GB/T 3190—2008)

表 23 - 11 所涉 字符牌号	曾用牌号	表 23 - 11 所涉 字符牌号	曾用牌号	表 23 - 11 所涉 字符牌号	曾用牌号
1A99	LG5	2E12	—	5B02	—
1B99	—	2A13	LY13	5A03	LF3
1C99	—	2A14	LD10	5A05	LF5
1A97	LG4	2A16	LY16	5B05	LF10
1B97	—	2B16	LY16 - 1	5A06	LF6
1A95	—	2A17	LY17	5B06	LF14
1B95	—	2A20	LY20	5A12	LF12
1A93	LG3	2A21	214	5A13	LF13
1B93	—	2A23	—	5A25	—
1A90	LG2	2A24	—	5A30	2103、LF16
1B90	—	2A25	225	5A33	LF33
1A85	LG1	2B25	—	5A41	LT41
1A80	—	2A39	—	5A43	LF43
1A80A	—	2A40	—	5A56	—
1A60	—	2A49	149	5A66	LT66
1A50	LB2	2A50	LD5	5A70	—
1R50	—	2B50	LD6	5B70	—
1R35	—	2A70	LD7	5A71	—
1A30	L4 - 1	2B70	LD7 - 1	5B71	—
1B30	—	2D70	—	5A90	—
2A01	LY1	2A80	LD8	6A01	6N01
2A02	LY2	2A90	LD9	6A02	LD2
2A04	LY4	2A97	—	6B02	LD21
2A06	LY6	3A21	LF21	6R05	—
2B06	—	4A01	LT1	6A10	—
2A10	LY10	4A11	LD11	6A51	651
2A11	LY11	4A13	LT13	6A60	—
2B11	LY8	4A17	LT17	7A01	LB1
2A12	LY12	4A91	491	7A03	LC3
2B12	LY9	5A01	2102、LF15	7A04	LC4
2D12	—	5A02	LF2	7B04	—

续表

表 23 - 11 所涉 字符牌号	曾用牌号	表 23 - 11 所涉 字符牌号	曾用牌号	表 23 - 11 所涉 字符牌号	曾用牌号
7C04	—	7A15	LC15、157	7A68	—
7D04	—	7A19	919, LC19	7B68	—
7A05	705	7A31	183 - 1	7D68	7A60
7B05	7Nn1	7A33	LB733	7A85	—
7A09	LC9	7B50	—	7A88	—
7A10	LC10	7A52	LC52、5210	8A01	—
7A12	—	7A55	—	8A06	L6

表 23 - 13 铝及铝合金加工产品的主要特性及用途

牌 号		主要特性	用途
新	旧		
工业用高纯铝			
1A85、1A90、 1A93、1A97、 1A99	LG1、LG2、 LG3、LG4、 LG5	工业用高纯铝	主要用于生产各种电解电 容器用箔材、抗酸容器等， 产品有板、带、箔
工业用纯铝			
1060、1050A、 1035、8A06	L2、L3、 L4、L6	具有塑件高、耐腐蚀、导电 性和导热性好的特点。但强度 低，不能通过热处理强化，切 削性不好，可接受接触焊、气 焊	制造一些具有特定性能的 结构件，如铝箔制成的垫片 及电容器，电子管隔离网， 电线、电缆的防护套、网、 线芯，飞机通用系统零件及 装饰件
1A30	L4 - 1	特性类似于 L2、L3、L4、 L6，但其 Si 杂质含量控制严 格，工艺与热处理条件特殊	主要用作航天工业及兵器 工业纯铝膜片等处的板材
1100	L5 - 1	强度较低，但延展性、成型 性、焊接性和耐腐蚀性优良	主要用于生产板材、带材， 适合制作各种深冲压制品
防锈铝			
3A21	LF21	为铝锰系合金，强度低，退 火状态下塑性高，冷作硬化状 态下塑性低，耐腐蚀性好。热 处理不可强化，焊接性好，切 削加工性不良。是一种应用最 广泛的防锈铝	用于制造在液体或气体介 质中工作的低载荷零件，如 油箱、油管、液体容器等； 线材可制作铆钉

续表

牌 号		主要特性	用途
新	旧		
防锈铝			
5 A02	LF2	为铝镁系防锈铝，强度、塑性、耐腐蚀性高，具有较高的抗疲劳强度，热处理不可强化，焊接性好，冷作硬化状态下切削性较好、可抛光	用于制造在液体介质中工作的中等载荷零件，如油箱、油管、液体容器等；线材可制作铆钉等
5 A03	LF3	为铝镁系防锈铝，性能与5 A02 相似，但焊接性优于5 A02	用于制造液体介质中工作的中等载荷零件、焊件、冷冲件
5 A05、5 B05	LF5、LF10	铝镁系防锈铝，抗腐蚀性高，强度与5 A03 类似，热处理不可强化，退火状态下塑性高，半冷作硬化状态下可切削加工，焊接性尚好	5 A05 多用于在液体环境中工作的零件，如管道、容器等；5 B05 主要来制造铆钉
5 A06	LF6	有较高的强度和耐蚀性，退火和挤压状态下塑性良好，切削加工性良好，可氩弧焊、气焊、电焊	用于焊接容器、受力零件、航空工业的骨架及零件、飞机蒙皮
5 B06、5 A13 5 A33	LF14、 LF13、 LF33	镁含量高且加入了适量 Ti、Be、Zr 等元素，耐腐蚀性高，焊接性性能好，可用冷变形加工进行强化而不能热处理强化	多用于制造各种焊条的合金
5 A43	LF43	系铝、镁、锰合金，成本低、塑性好	多用于民用制品，如铝制餐具、用具
5083、5056	LF4、 LF5 - 1	在不可热处理合金中强度良好，耐腐蚀性、切削性良好，阳极氧化处理后表面美观，电焊性好	广泛用于船舶、汽车、飞机、导弹等方面，民用方面多用来生产自行车、挡泥板
铝			
2 A01	LY1	强度低，塑性高，耐腐蚀性低，电焊焊接性良好，切削性尚可，工艺性良好，在制作铆钉时应先进行阳极氧化处理	为主要的铆接材料，用来制造工作温度低于 100℃ 的中等强度结构用铆钉

			续表
牌 号		主要特性	用途
新	旧		
铝			
2A02	LY2	为耐热硬铝。强度高，可热处理强化，在淬火及人工时效下使用，切削加工性良好，LD7、LD8 耐热锻铝耐腐蚀性好，在挤压半成品中有形成粗晶环的倾向	用于制造在较高温度（200 ~ 300℃）下工作的承力结构件
硬铝			
2A04、2B11、2B12	LY4、LY8、LY9	LY4 有较好的耐热性，可在 125 ~ 250℃ 下使用；LY9 的强度较高，LY8 强度中等。其共同缺点为铆钉必须在淬火后 2 ~ 6h 内使用	用于制作铆钉
2A10	LY10	有较高的剪切强度，铆钉不受热处理后的时间限制，但耐腐蚀性不好	用于制作工作温度低于 100℃ 的要求强度较高的铆钉，可替代 2A01、2B12、2A11、2A12 等合金
2A11	LY11	为应用最早的标准硬铝。中等强度，可热处理强化，在淬火及自然时效状态下使用，点焊性能良好，气焊和氩弧焊时有裂缝倾向，热态下可塑性尚可，抗蚀性不高，切削加工性在淬火及时效状态下尚好	用于制作中等强度的零件及构件，如空气螺旋桨叶片，螺栓铆钉等。用作铆钉时，应在淬火后 2h 内使用
2A12	LY12	为高强度硬铝。可热处理强化，在退火及淬火状态下塑性中等，点焊性能好，气焊和氩弧焊时有裂缝倾向，抗蚀性不高，切削加工性在淬火及冷作硬化后尚好、在退火后低	制造工作温度在 150℃ 以下的高负荷零件
2A16、2A17	LY16、LY17	为耐热硬铝，常温下强度不高而在高温下具有较高的蠕变强度，热态下塑性较高，可热处理强化，焊接性能良好，抗蚀性不高，切削加工性尚好	用于制造 200 ~ 350℃ 下工作的零件。板材可用于制造常温或高温下工作的焊接件

续表

牌号		主要特性	用途
新	旧		
锻铝			
6A02	LD2	中等强度，在热态和退火状态下可塑性高，易于锻造、冲压，在淬火和自然失效状态下具有 3A21 一样好的耐腐蚀性，易于点焊和氢原子焊，气焊性尚可，切削加工性在淬火和时效处理后尚可	用于制造高塑性、高耐腐蚀性、中等载荷的零件及形状复杂的锻件
6B02、6070	LD2 - 1、LD22	耐腐蚀性好，焊接性能良好	用于制造大型焊接构件，锻压及挤压件
2A50	LD5	高强度锻铝，热态下可塑性高，易于锻造、冲压，可热处理强化，工艺性能较好，抗蚀性较好，但有晶间腐蚀倾向，切削加工性和点焊、滚焊、接触焊性能良好，电焊、气焊性能不好	用于制造形状复杂和中等载荷的锻件及模锻件
2B50	LD6	在热压力加工时有很好的工艺性，可进行点焊和滚焊，热处理后易产生应力腐蚀倾向和晶间腐蚀敏感性	可制造形状复杂和中等强度的锻件及模锻件
2A70、2A80、2A90	LD7、LD8、LD9	为耐热锻铝，可热处理强化，点焊、滚焊、接触焊性能良好，电焊、气焊性能差，耐热性和切削加工性尚好，LD8 的热硬性和可塑性比 LD7 差	用于制造在高温下工作的复杂锻件
2A14	LD10	为高强度锻铝，热硬性较好，在热态下可塑性差，其他性能同 2A50	用于制造形状简单和高载荷的锻件及模锻件
6061、6063	LD30、LD31	强度中等，焊接性优良，冷加工性好，是一种广泛应用、很有前途的合金	广泛用于建筑业门窗、台架等结构件及医疗、办公、车辆、船舶、机械等方面

续表

牌 号		主要特性	用途
新	旧		
超硬铝			
6A03	LC3	为铆钉合金，可热处理强化，剪切强度较高，耐腐蚀性和切削加工性尚可，铆接时不受热处理时间的限制	用作承力结构铆钉，工作温度在 120℃ 以下，可做 2A10 铆钉合金代用品
7A04、7A09	LC4、LC9	为高强度铝合金，在退火和淬火状态下的可塑性中等，可热处理强化。通常在淬火、人工时效状态下使用，此时得到的强度比一般硬铝高得多，但塑性较低，有应力集中倾向。点焊性能良好，气焊不良。热处理后的切削加工性能良好，退火状态下稍差。LC9 板材的静疲劳、缺口敏感、抗应力腐蚀性能稍优于 LC4	用于制造承力结构件和高载荷零件等
特殊铝			
4A01	LT1	为含 Si5% 的低合金化二元铝硅合金，力学性能不高，抗蚀性很高，压力加工性能良好	适用于制造焊条及焊棒，用于焊接铝合金制品

第 24 章 有色金属型材的尺寸与力学性能

24.1 型材

1. 一般工业用铝及铝合金挤压型材

表 24 -1 铝及铝合金挤压型材按用途分类（GB/T 6892—2006）

型材类型	可供合金
车辆型材 ^①	5052、5083、6061、6063 、6005A、6082、6106、7003、7005
其他型材	1050A、1060、1100、1200、1350、2A11、2A12、2017、2017A、2014、2014A、2024、3A21、3003、3103、5A02、5A03、5A05、5A06、5005、5005A、5051A、5251、5052、5154A、5454、5754、5019、5083、5086、6A02、6101A、6101B、6005、6005A、6106、6351、6060、6061、6261、6063、6063A、6463、6463A、6081、6082、7A04、7003、7005、7020、7022、7049A、7075、7178

注：①车辆型材指适用于铁道、地铁、轻轨等轨道车辆车体结构及其他车辆车体结构的型材。

表 24 -2 铝及铝合金挤压型材的室温纵向拉伸力学性能（GB/T 6892—2006）

牌号	状态	壁厚/mm	抗拉强度	规定非比例延伸	断后伸长率/%	
			R_m /MPa	强度 $R_{p0.2}$ /MPa	$A_{5.65}$ ①	A_{50mm} ②
			≥			
1050A	H112	—	60	20	25	23
1060	0	—	60 ~ 95	15	22	20
	H112	—	60	15	22	20
1100	0	—	75 ~ 105	20	22	20
	H112	—	75	20	22	20

续表

牌号	状态	壁厚/mm	抗拉强度	规定非比例延伸	断后伸长率/%	
			R_m /MPa	强度 $R_{p0.2}$ /MPa	$A_{5.65}$ ①	A_{50mm} ②
			≥			
1200	H112	—	75	25	20	18
1350	H112	—	60	—	25	23
2A11	0	—	≤245	—	12	10
	T4	≤10	335	190	—	10
		> 10 ~ 20	335	200	10	8
		> 20	365	210	10	—
2A12	0	—	≤245	—	12	10
	T4	≤5	390	295	—	8
		> 5 ~ 10	410	295	—	8
		> 10 ~ 20	420	305	10	8
		> 20	440	315	10	—
2017	0	≤3.2	< 220	≤140	—	11
		> 3.2 ~ 12	≤225	≤145	—	11
	T4	—	390	245	15	13
2017A	T4 T4510 T4511	≤30	380	260	10	8
2014 2014A	0	—	≤250	≤135	12	10
	T4 T4510 T4511	≤25	370	230	11	10
		< 25 ~ 75	410	270	10	—
	T6 T6510 T6511	≤25	415	370	7	5
		< 25 ~ 75	460	415	7	—
2024	0	—	≤250	≤150	12	10
	T3 T3510 T3511	≤15	395	290	8	6
		> 15 ~ 50	420	290	8	—
	T8 T8510 T8511	≤50	455	380	5	4

续表

牌号	状态		壁厚/mm	抗拉强度 R_m /MPa	规定非比例延伸 强度 $R_{p0.2}$ /MPa	断后伸长率/%	
						$A_{5.65}$ ①	A_{50mm} ②
						≥	
3A21	O、H112		—	≤185	—	16	14
3003 3103	H112			95	35	25	20
5A02	O、H112		—	≤245	—	12	10
5A03	O、H112		—	180	80	12	10
5A05	O、H112		—	255	130	15	13
5A06	O、H112		—	315	160	15	13
5005 5005A	H112		—	100	40	18	16
5051A	H112		—	150	60	16	14
5251	H112		—	160	60	16	14
5052	H112		—	170	70	15	13
5154A 5454	H112		≤25	200	85	16	14
5754	H112		≤25	180	80	14	12
5019	H112		≤30	250	110	14	12
5083	H112		—	270	125	12	10
5086	H112		—	240	95	12	10
6A02	T4		—	180	—	12	10
	T6		—	295	230	10	8
6101A	T6		≤50	200	170	10	8
6101B	T6		≤15	215	160	8	6
6005, 6005A	T5		≤6.3	260	215	—	7
	T4		≤25	180	90	15	13
	T6	实心 型材	≤5	270	225	—	6
			>5 ~ 10	260	215	—	6
			>10 ~ 25	250	200	8	6
	T6	空心 型材	≤5	255	215	—	6
			>5 ~ 15	250	200	8	6

续表

牌号	状态		壁厚/mm	抗拉强度 R_m /MPa	规定非比例延伸 强度 $R_{p0.2}$ /MPa	断后伸长率/%	
						$A_{5.65}^{①}$	$A_{50mm}^{②}$
						\geq	
6106	T6		≤ 10	250	200	—	6
6351	O		—	≤ 160	≤ 110	14	12
	T4		≤ 25	205	110	14	12
	T5		≤ 5	270	230	—	6
	T6	≤ 5	290	250	—	6	
		$> 5 \sim 25$	300	255	10	8	
6060	T4		≤ 25	120	60	16	14
	T5	≤ 5	160	120	—	6	
		$> 5 \sim 25$	140	100	8	6	
	T6	≤ 3	190	150	—	6	
		$> 3 \sim 25$	170	140	8	6	
6061	T4		≤ 25	180	110	15	13
	T5		≤ 16	240	205	9	7
	T6	≤ 5	260	240	—	7	
		$> 5 \sim 25$	260	240	10	8	
6261	O		—	≤ 170	≤ 120	14	12
	T4		≤ 25	180	100	14	12
	T5	≤ 5	270	230	—	7	
		$> 5 \sim 25$	260	220	9	8	
		> 25	250	210	9	—	
	T8	实心 型材	≤ 5	290	245	—	7
			$> 5 \sim 10$	280	235	—	7
		空心 型材	≤ 5	290	245	—	7
			$> 5 \sim 10$	270	230	—	8
6063	T4		≤ 25	130	65	14	12

续表

牌号	状态	壁厚/mm	抗拉强度	规定非比例延伸	断后伸长率/%	
			R_m /MPa	强度 $R_{p0.2}$ /MPa	$A_{5.65}^{①}$	$A_{50mm}^{②}$
			\geq			
6063	T5	≤ 3	175	130	—	6
		$> 3 \sim 25$	160	110	7	5
	T6	≤ 10	215	170	—	6
		$> 10 \sim 25$	195	160	8	6
6063A	T4	≤ 25	150	90	12	10
	T5	≤ 10	200	160	—	—
		$> 10 \sim 25$	190	150	6	4
	T6	≤ 10	230	190	—	5
		$> 10 \sim 25$	220	180	5	4
6463	T4	≤ 50	125	75	14	12
	T5	≤ 50	150	110	8	6
	T6	≤ 50	195	160	10	8
6463A	T1	≤ 12	115	60	—	10
	T5	≤ 12	150	110	—	6
	T6	≤ 3	205	170	—	6
		$> 3 \sim 12$	205	170	—	8
6081	T6	≤ 25	275	240	8	6
6082	O	—	≤ 160	≤ 110	14	12
	T4	≤ 25	205	110	14	12
	T5	≤ 5	270	230	—	6
	T6	≤ 5	290	250	—	6
		$> 5 \sim 25$	310	260	10	8
7A04	O	—	≤ 245	—	10	8
	T6	≤ 10	500	430	—	4
		$> 10 \sim 20$	530	440	6	4
		> 20	560	460	6	—

续表

牌号	状态	壁厚/mm	抗拉强度	规定非比例延伸	断后伸长率/%	
			R_m /MPa	强度 $R_{p0.2}$ /MPa	$A_{5.65}$ ①	A_{50mm} ②
			≥			
7003	T5	—	310	260	10	8
	T6	≤10	350	290	—	8
		> 10 ~ 25	340	280	10	8
7005	T5	≤25	345	305	10	8
	T6	≤40	350	290	10	8
7020	T6	≤40	350	290	10	8
7022	T6 T6510 T6511	≤30	490	420	7	—
7049A	T6	≤30	610	530	5	4
7075	T6 T6510 T6511	≤25	530	460	6	4
		> 25 ~ 60	540	470	6	—
	T73 T73510 T73511	≤25	485	420	7	—
		T76 T76510 T76511	≤6	510	440	—
			> 6 ~ 50	515	450	6
		7178	T6 T6510 T6511	≤1.6	565	525
> 1.6 ~ 6	580			525	—	3
> 6 ~ 35	600			540	4	3
> 35 ~ 60	595			530	4	—
T76 T76510 T76511	> 3 ~ 6		525	455	—	5
	> 6 ~ 25		530	460	6	5

注：① $A_{5.65}$ 表示原始标距（ L_0 ）为 $5.65\sqrt{S_0}$ 的断后伸长率。
②壁厚不大于1.6mm的型材不要求断后伸长率，如需方有要求，则供需双方商定并在合同中注明。

2. 铝合金建筑型材的基材

表 24 -3 铝合金建筑型材基材的合金牌号和供应状态 (GB 5237. 1—2008)

合金牌号	供应状态
6005、6060、6063、6063A、6463、6463A	T5、T6
6061	T4、T6

注：①订购其他牌号或状态时，需供需双方协商。

②如果同一建筑结构型材同时选用 6005、6060、6061、6063 等不同合金（或同一合金不同状态），采用同一工艺进行阳极氧化，将难以获得颜色一致的阳极氧化表面，建议选用合金牌号和供应状态时，充分考虑颜色不一致性对建筑结构的影响。

表 24 -4 铝合金建筑型材基材的室温力学性能 (GB 5237. 1—2008)

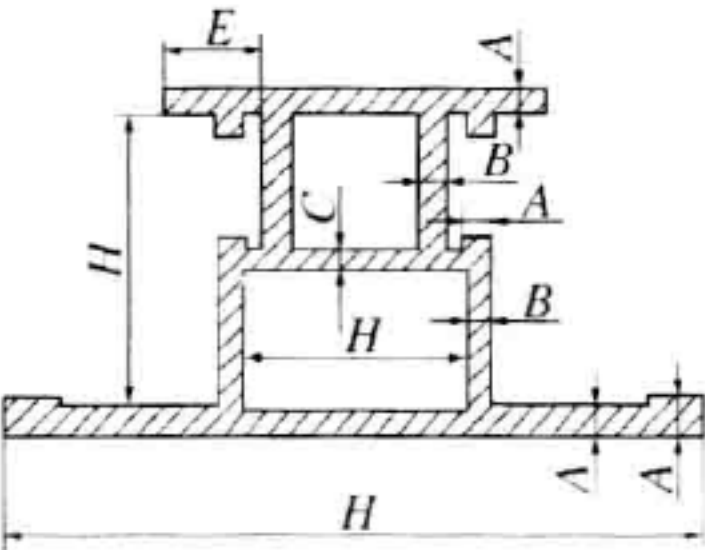
合金 牌号	供应状态		壁厚/mm	拉伸性能				硬度 ^①		
				抗拉强度 R_m /MPa	规定非比例 延伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	断后伸长率 /%		试样 厚度 /mm	HV	HW
						A	A_{50mm}			
6005	T5		≤6.3	260	240	—	8	—	—	—
	T6	实心 型材	≤5	270	225	—	6	—	—	—
			>5 ~ 10	260	215	—	6	—	—	—
			>10 ~ 25	250	200	8	6	—	—	—
		空心 型材	≤5	255	215	—	6	—		
	>5 ~ 15		250	200	8	6	—	—	—	
6060	T5		≤5	160	120	—	6	—	—	—
			>5 ~ 25	140	100	8	6	—	—	—
	T6		≤3	190	150	—	6	—	—	—
			>3 ~ 25	170	140	8	6	—	—	—
6061	T4		所有	180	110	16	16	—	—	—
	T6		所有	265	245	8	8	—	—	—
6063	T5		所有	160	110	8	8	0.8	58	8
	T6		所有	205	180	8	8	—	—	—

续表

合金 牌号	供应状态	壁厚/mm	拉伸性能				硬度 ^①		
			抗拉强度 R_m /MPa	规定非比例 延伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	断后伸长率 /%		试样 厚度 /mm	HV	HW
					A	A_{50mm}			
6063 A	T5	≤10	200	160	—	5	0.8	65	10
		>10	190	150	5	5	0.8	65	40
	T6	≤10	230	190	—	5	—	—	—
		>10	220	180	4	4	—	—	—
6463	T5	≤50	150	110	8	6	—	—	—
	T6	≤50	195	160	10	8	—	—	—
6463 A	T5	≤12	150	110	—	6	—	—	—
	T6	≤3	205	170	—	6	—	—	—
		>3 ~ 12	205	170	—	8	—	—	—

注：①硬度仅供参考。

表 24-5 铝合金建筑型材壁厚允许偏差（GB 5237.1—2008）（单位：mm）



A—翅壁壁厚，B—封闭空腔周壁壁厚，
C—两个封闭空腔间的隔断壁厚，H—非壁厚尺寸，
E—对开口部位的H尺寸偏差有重要影响的基准尺寸

级别	公称壁厚	对应于下列外接圆直径的型材壁厚尺寸允许偏差 ^{①②③④}					
		≤100		>100~250		>250~350	
		A	B、C	A	B、C	A	B、C
普通级	≤1.50	0.15	0.23	0.20	0.30	0.38	0.45
	>1.50~3.00	0.15	0.25	0.23	0.38	0.54	0.57
	>3.00~6.00	0.18	0.30	0.27	0.45	0.57	0.60
	>6.00~10.00	0.20	0.60	0.30	0.90	0.62	1.20
	>10.00~15.00	0.20	—	0.30	—	0.62	—
	>15.00~20.00	0.23	—	0.35	—	0.65	—
	>20.00~30.00	0.25	—	0.38	—	0.69	—
	>30.00~40.00	0.30	—	0.45	—	0.72	—

续表

级别	公称壁厚	对应于下列外接圆直径的型材壁厚尺寸允许偏差 ^{①②③④}					
		≤100		>100 ~ 250		>250 ~ 350	
		A	B、C	A	B、C	A	B、C
高精级	≤1.50	0.13	0.21	0.15	0.23	0.30	0.35
	>1.50 ~ 3.00	0.13	0.21	0.15	0.25	0.36	0.38
	>3.00 ~ 6.00	0.15	0.26	0.18	0.30	0.38	0.45
	>6.00 ~ 10.00	0.17	0.51	0.20	0.60	0.41	0.90
	>10.00 ~ 15.00	0.17	—	0.20	—	0.41	—
	>15.00 ~ 20.00	0.20	—	0.23	—	0.43	—
	>20.00 ~ 30.00	0.21	—	0.25	—	0.46	—
	>30.00 ~ 40.00	0.26	—	0.30	—	0.48	—
超高精级	≤1.50	0.09	0.10	0.10	0.12	0.15	0.25
	>1.50 ~ 3.00	0.09	0.13	0.10	0.15	0.15	0.25
	>3.00 ~ 6.00	0.10	0.21	0.12	0.25	0.18	0.35
	>6.00 ~ 10.00	0.11	0.34	0.13	0.40	0.20	0.70
	>10.00 ~ 15.00	0.12	—	0.14	—	0.22	—
	>15.00 ~ 20.00	0.13	—	0.15	—	0.23	—
	>20.00 ~ 30.00	0.15	—	0.17	—	0.25	—
	>30.00 ~ 40.00	0.17	—	0.20	—	0.30	—

注：①表中无数值处表示偏差不要求。

②对于含封闭空腔的空心型材，或含不完全封闭空腔但所包围空腔截面积不小于豁口尺寸平方的2倍的空心型材，当空腔某一边的壁厚大于或等于其对边壁厚的3倍时，其壁厚允许偏差由供需双方协商；当空腔对边壁厚不相等且厚边壁厚小于其对边壁厚的3倍时，其任一边壁厚的允许偏差均应采用两对边平均壁厚对应的B组壁厚允许偏差值。

③当型材所包围的空腔截面积不小于70mm²且大于或等于豁口尺寸平方的2倍时，未封闭的空腔周壁壁厚允许偏差采用B组壁厚允许偏差。

④对于含封闭空腔的空心型材，当所包围的空腔截面积小于70mm²时，其空腔周壁壁厚允许偏差采用A组壁厚允许偏差。

3. 铝合金建筑型材的阳极氧化型材

表 24 - 6 铝合金建筑型材阳极氧化膜膜厚级别、典型用途及表面处理方式
(GB 5237. 2—2008)

膜厚级别	典型用途	表面处理方式
AA10	室内、外建筑或车辆部件	阳极氧化、阳极氧化加电解着色、阳极氧化加有机着色
AA15	室外建筑或车辆部件	
AA20	室外苛刻环境下使用的建筑部件	
AA25		

注：型材的合金牌号、供应状态和规格按《铝合金建筑型材 第1部分：基材》（GB 5237.1—2008）的规定。

24.2 带材、板材及箔材

1. 铜及铜合金带材

表 24 - 7 铜及铜合金带材的牌号、状态及规格 (GB/T 2059—2008)

牌号	状态	厚度/mm	宽度/mm ≤
T2、T3、TU1、TU2、 TP1、TP2	软（M）、1/4硬（Y ₄ ）、 半硬（Y ₂ ）、硬（Y）、特硬（T）	>0.15 ~ <0.50	600
		0.50 ~ 3.0	1200
H96、H80、H59	软（M）、硬（Y）	>0.15 ~ <0.50	600
		0.50 ~ 3.0	1200
H85、H90	软（M）、半硬（Y ₂ ）、硬（Y）	>0.15 ~ <0.50	600
		0.50 ~ 3.0	1200
H70、H68、H65	软（M）、1/4硬（Y ₄ ）、半硬（Y ₂ ）、 硬（Y）、特硬（T）、弹硬（TY）	>0.15 ~ <0.50	600
		0.50 ~ 3.0	1200
H63、H62	软（M）、半硬（Y ₂ ）、硬（Y）、 特硬（T）	>0.15 ~ <0.50	600
		0.50 ~ 3.0	1200
HPb59 - 1、HMn58 - 2	软（M）、半硬（Y ₂ ）、硬（Y）	>0.15 ~ 0.20	300
		>0.20 ~ 2.0	550
HPb59 - 1	特硬（T）	0.32 ~ 1.5	200
HSn62 - 1	硬（Y）	>0.15 ~ 0.20	300
		>0.20 ~ 2.0	550

续表

牌号	状态	厚度/mm	宽度/mm ≤
QA15	软 (M)、硬 (Y)	>0.15 ~ 1.2	300
QA17	半硬 (Y ₂)、硬 (Y)		
QA19 - 2	软 (M)、硬 (Y)、特硬 (T)		
QA19 - 4	硬 (Y)		
QSn6.5 - 0.1	软 (M)、1/4 硬 (Y ₄)、半硬 (Y ₂)、 硬 (Y)、特硬 (T)、弹硬 (TY)	>0.15 ~ 2.0	610
QSn7 - 0.2、 QSn6.5 - 0.4、 QSn4 - 3、QSn4 - 0.3	软 (M)、硬 (Y)、特硬 (T)	>0.15 ~ 2.0	610
QSn8 - 0.3	软 (M)、1/4 硬 (Y ₄)、 半硬 (Y ₂)、硬 (Y)、特硬 (T)	>0.15 ~ 2.6	610
QSn4 - 4 - 4、 QSn4 - 4 - 2.5	软 (M)、1/3 硬 (Y ₃)、 半硬 (Y ₂)、硬 (Y)	0.80 ~ 1.2	200
QCd1	硬 (Y)	>0.15 ~ 1.2	300
QMn1.5	软 (M)	>0.15 ~ 1.2	
QMn5	软 (M)、硬 (Y)		
QSi3 - 1	软 (M)、硬 (Y)、特硬 (T)	>0.15 ~ 1.2	300
BZn18 - 17	软 (M)、半硬 (Y ₂)、硬 (Y)	>0.15 ~ 1.2	610
BZn15 - 20	软 (M)、半硬 (Y ₂)、硬 (Y)、 特硬 (T)	>0.15 ~ 1.2	400
B5、B19、 BFe10 - 1 - 1、 BFe30 - 1 - 1、 BMn40 - 1.5、 BMn3 - 12	软 (M)、硬 (Y)		
BA13 - 3	淬火 + 冷加工 + 人工时效 (CYS)	>0.15 ~ 1.2	300
BA16 - 1.5	硬 (Y)		

注：经供需双方协商，也可供应其他规格的带材。

表 24 - 8 铜及铜合金带材的室温力学性能（GB/T 2059—2008）

牌号	状态	拉伸试验			硬度试验	
		厚度/mm	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长率 $A_{11.3}\%$	硬度/HV	硬度/HRB
T2、T3 TU1、TU2 TP1、TP2	M	≥ 0.2	≥ 195	≥ 30	≤ 70	—
	Y ₄		215 ~ 275	≥ 25	60 ~ 90	
	Y ₂		245 ~ 345	≥ 8	80 ~ 110	
	Y		295 ~ 380	≥ 3	90 ~ 120	
	T		≥ 350	—	≥ 110	
H96	M	≥ 0.2	≥ 215	≥ 30	—	—
	Y		≥ 320	≥ 3		
H90	M	≥ 0.2	≥ 245	≥ 35	—	—
	Y ₂		330 ~ 440	≥ 5		
	Y		≥ 390	≥ 3		
H85	M	≥ 0.2	≥ 260	≥ 40	≤ 85	—
	Y ₂		305 ~ 380	≥ 15	80 ~ 115	
	Y		≥ 350	—	≥ 105	
H80	M	≥ 0.2	≥ 265	≥ 50	—	—
	Y		≥ 390	≥ 3		
H70、H68、 H65	M	≥ 0.2	≥ 290	≥ 40	≤ 90	—
	Y ₄		325 ~ 410	≥ 35	85 ~ 115	
	Y ₂		355 ~ 460	≥ 25	100 ~ 130	
	Y		410 ~ 540	≥ 13	120 ~ 160	
	T		520 ~ 620	≥ 4	150 ~ 190	
	TY		≥ 570	—	≥ 180	
H63、H62	M	≥ 0.2	≥ 290	≥ 35	≤ 95	—
	Y ₂		350 ~ 470	≥ 20	90 ~ 130	
	Y		410 ~ 630	≥ 10	125 ~ 165	
	T		≥ 585	≥ 2.5	≥ 155	

续表

牌号	状态	拉伸试验			硬度试验	
		厚度/mm	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长率 $A_{11.3}$ /%	硬度/HV	硬度/HRB
H59	M	≥ 0.2	≥ 290	≥ 10	—	—
	Y		≥ 410	≥ 5	≥ 130	
HPb59 - 1	M	≥ 0.2	≥ 340	≥ 25	—	—
	Y ₂		390 ~ 490	≥ 12		
	Y		≥ 440	≥ 5		
	T	≥ 0.32	≥ 590	≥ 3		
HMn58 - 2	M	≥ 0.2	≥ 380	≥ 30	—	—
	Y ₂		440 ~ 610	≥ 25		
	Y		≥ 585	≥ 3		
HSn62 - 1	Y	≥ 0.2	390	≥ 5	—	—
QAl5	M	≥ 0.2	≥ 275	≥ 33	—	—
	Y		≥ 585	≥ 2.5		
QAl7	Y ₂	≥ 0.2	585 ~ 740	≥ 10	—	—
	Y		≥ 635	≥ 5		
QAl9 - 2	M	≥ 0.2	≥ 440	≥ 18	—	—
	Y		≥ 585	≥ 5		
	T		≥ 880	—		
QAl9 - 4	Y	≥ 0.2	≥ 635	—	—	—
QSn4 - 3 QSn4 - 0.3	M	> 0.15	≥ 290	≥ 40	—	—
	Y		540 ~ 690	≥ 3		
	T		≥ 635	≥ 2		
QSn6.5 - 0.1	M	> 0.15	≥ 315	≥ 40	≤ 120	—
	Y ₄		390 ~ 510	≥ 35	110 ~ 155	
	Y ₂		490 ~ 610	≥ 10	150 ~ 190	
	Y		590 ~ 690	≥ 8	180 ~ 230	

续表

牌号	状态	拉伸试验			硬度试验	
		厚度/mm	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长率 $A_{11.3}/\%$	硬度/HV	硬度/HRB
QSn6.5-0.1	T	>0.15	635~720	≥5	200~240	—
	TY		≥690	—	≥210	
QSn7-0.2 QSn6.5-0.4	M	>0.15	≥295	≥40	—	—
	Y		540~690	≥8		
	T		≥665	≥2		
QSn8-0.3	M	≥0.2	≥345	≥45	≤120	—
	Y ₄		390~510	≥40	100~160	
	Y ₂		490~610	≥30	150~205	
	Y		590~705	≥12	180~235	
	T		≥685	≥5	≥210	
QSn4-4-4 QSn4-4-2.5	M	≥0.8	≥290	≥35	—	—
	Y ₃		390~490	≥10	—	65~85
	Y ₂		420~510	≥9	—	70~90
	Y		≥490	≥5	—	—
QCd1	Y	≥0.2	≥390	—	—	—
QMn1.5	M	≥0.2	≥205	≥30	—	—
QMn5	M	≥0.2	≥290	≥30	—	—
	Y	≥0.2	≥440	≥3	—	—
QSi3-1	M	≥0.15	≥370	≥45	—	—
	Y	≥0.15	635~785	≥5		
	T	≥0.15	735	≥2		
BZn15-20	M	≥0.2	≥340	≥35	—	—
	Y ₂		440~570	≥5		
	Y		540~690	≥1.5		
	T		≥640	≥1		

续表

牌号	状态	拉伸试验			硬度试验	
		厚度/mm	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长率 $A_{11.3}/\%$	硬度/HV	硬度/HRB
BZn18 - 17	M	≥ 0.2	≥ 375	≥ 20	—	—
	Y ₂		440 ~ 570	≥ 5	120 ~ 180	
	Y		≥ 540	≥ 3	≥ 150	
B5	M	≥ 0.2	≥ 215	≥ 32	—	—
	Y		≥ 370	≥ 10		
B19	M	≥ 0.2	≥ 290	≥ 25	—	—
	Y		≥ 390	≥ 3		
BFe10 - 1 - 1	M	≥ 0.2	≥ 275	≥ 28	—	—
	Y		≥ 370	≥ 3		
BFe30 - 1 - 1	M	≥ 0.2	≥ 370	≥ 23	—	—
	Y		≥ 540	≥ 3		
BMn3 - 12	M	≥ 0.2	≥ 350	≥ 25	—	—
BMn40 - 1.5	M	≥ 0.2	390 ~ 590	实测 数据	—	—
	Y		≥ 635			
BA113 - 3	CYS	≥ 0.2	供实测值		—	—
BA16 - 1.5	Y		≥ 600	≥ 5	—	—

注：对于厚度超出规定范围的带材，其性能由供需双方商定。

表 24 - 9 BMn3 - 12、BMn40 - 1.5、QMn1.5 牌号带材的电性能
(GB/T 2059—2008)

牌号	电阻率 $\rho(20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C})/$ $(\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m})$	电阻温度系数 $\alpha(0 \sim 100^{\circ}\text{C})/(1/^{\circ}\text{C})$	与铜的热电动势率 $Q(0 \sim 100^{\circ}\text{C})/(\mu\text{V}/^{\circ}\text{C})$
BMn3 - 12	0.42 ~ 0.52	$\pm 6 \times 10^{-5}$	≤ 1
BMn40 - 1.5	0.43 ~ 0.53	—	—
QMn1.5	≤ 0.087	$\leq 0.9 \times 10^{-3}$	—

2. 散热器冷却管专用黄铜带

表 24 - 10 散热器冷却管专用黄铜带材的牌号、供应状态、规格
(GB/T 11087—2012)

牌号	供应状态	规格/mm	
H90, H70, H70A, H68, H68A	1/4 硬 (Y ₄), 半硬 (Y ₂), 硬 (Y)	厚度	宽度
		0.08 ~ 0.18	20 ~ 100

注：①经供需双方协商，可以供应其他牌号、规格的带材。
②带材的化学成分应符合《加工铜及铜合金牌号和化学成分》（GB/T 5231—2012）中相应牌号的规定。

表 24 - 11 散热器冷却管专用黄铜带材的外形尺寸及允许偏差
(GB/T 11087—2012) (单位：mm)

厚度	厚度允许偏差		宽度	宽度允许偏差	
	普通级	较高级		< 44.5	≥ 44.5
0.08 ~ 0.10	± 0.005	± 0.003	20 ~ 100	± 0.08	± 0.13
> 0.10 ~ 0.15	± 0.008	± 0.005			
> 0.15 ~ 0.18	± 0.010	± 0.008			

注：①经合同注明，可以提供其他规格及允许偏差的带材。
②精度等级须在合同中注明，否则按普通级供货。
③需方要求正偏差或负偏差时，其值为表中数值的 2 倍。

表 24 - 12 散热器冷却管专用黄铜带材的力学性能 (GB/T 11087—2012)

牌号	状态	抗拉强度 R_m /MPa ≥	断后伸长率 A_{50} /% ≥	硬度/HV ^①
H90	1/4 硬 (Y ₄)	285 ~ 365	10	90 ~ 125
	半硬 (Y ₂)	345 ~ 435	5	110 ~ 145
	硬 (Y)	415 ~ 515	3	130 ~ 165
H70, H70A	1/4 硬 (Y ₄)	340 ~ 405	12	95 ~ 125
	半硬 (Y ₂)	400 ~ 470	8	120 ~ 165
	硬 (Y)	450 ~ 560	5	140 ~ 180
H68, H68A	1/4 硬 (Y ₄)	340 ~ 405	12	95 ~ 130
	半硬 (Y ₂)	390 ~ 460	8	120 ~ 165
	硬 (Y)	440 ~ 550	4	140 ~ 180

注：经供需双方协议，可提供本表以外的其他性能的带材。
①表示最小负荷不小于 0.98N。

3. 散热器散热片专用纯铜及黄铜带箔材

表 24 - 13 散热器散热片专用纯铜带及黄铜带箔材的牌号、
供应状态、规格和用途 (GB/T 2061—2013)

牌号	供应状态	规格/mm		用途
		厚度	宽度	
T3	硬 (Y)	0.07 ~ 0.15	20 ~ 200	制造管片式散热器散热片
	特硬 (T)	0.035 ~ 0.06	12 ~ 150	制造管带式散热器散热片
H90	硬 (Y)	0.035 ~ 0.06	12 ~ 150	制造管带式散热器散热片
H65, H62	硬 (Y)	0.07 ~ 0.15	20 ~ 200	制造管片式散热器散热片

注：经供需双方协议，可供应其他牌号、状态或规格的带箔材。

表 24 - 14 散热器散热片专用纯铜带及黄铜带箔材的厚度、宽度及允许偏差
(GB/T 2061—2013) (单位：mm)

厚度		宽度	
公称尺寸	允许偏差	公称尺寸	允许偏差
0.035 ~ 0.060	±0.003	12 ~ 200	±0.08
>0.060 ~ 0.100	±0.005		
>0.100 ~ 0.150	±0.008		

注：①需方只要求正偏差或负偏差时，其值应为表中数值的 2 倍，并在合同中注明。
②经合同注明，可供应其他规格及允许偏差的带箔材。

表 24 - 15 散热器散热片专用纯铜带及黄铜带箔材的纵向室温力学性能

牌号	状态	抗拉强度 R_m /MPa \geq	硬度/HV
T3	Y	330 ~ 450	100 ~ 140
	T	380	—
H90	Y	400	—

注：①经供需双方协议，可供应其他性能的带箔材。
②需方如有要求并在合同中注明，方予进行硬度试验，但其结果仅供参考。

4. 一般工业用铝及铝合金板带材

表 24 - 16 一般工业用铝及铝合金轧制板带材的牌号、类别、状态及厚度规格
(GB/T 3880.1—2012)

牌号	类别	状态	板材厚度/mm	带材厚度/mm
1A97、1A93、 1A90、1A85	A	F	>4.50 ~ 150.00	—
		H112	>4.50 ~ 80.00	—

续表				
牌号	类别	状态	板材厚度/mm	带材厚度/mm
1235	A	H12、H22	>0.20~4.50	>0.20~4.50
		H14、H24	>0.20~3.00	>0.20~3.00
		H16、H26	>0.20~4.00	>0.20~4.00
		H18	>0.20~3.00	>0.20~3.00
1070	A	F	>4.50~150.00	>2.50~8.00
		H112	>4.50~75.00	—
		O	>0.20~50.00	>0.20~6.00
		H12、H22、H14、H24	>0.20~6.00	>0.20~6.00
		H16、H26	>0.20~4.00	>0.20~4.00
		H18	>0.20~3.00	>0.20~3.00
1060	A	F	>4.50~150.00	>2.50~8.00
		H112	>4.50~80.00	—
		O	>0.20~80.00	>0.20~6.00
		H12、H22	>0.50~6.00	>0.50~6.00
		H14、H24	>0.20~6.00	>0.20~6.00
		H16、H26	>0.20~4.00	>0.20~4.00
		H18	>0.20~3.00	>0.20~3.00
1050、1050A	A	F	>4.50~150.00	>2.50~8.00
		H112	>4.50~75.00	—
		O	>0.20~50.00	>0.20~6.00
		H12、H22、H14、H24	>0.20~6.00	>0.20~6.00
		H16、H26	>0.20~4.00	>0.20~4.00
		H18	>0.20~3.00	>0.20~3.00
1145	A	F	>4.50~150.00	>2.50~8.00
		H112	>4.50~25.00	—
		O	>0.20~10.00	>0.20~6.00
		H12、H22、H14、H24、H16、H26、H18	>0.20~4.50	>0.20~4.50

续表

牌号	类别	状态	板材厚度/mm	带材厚度/mm
1100	A	F	>4.50 ~ 150.00	>2.50 ~ 8.00
		H112	>6.00 ~ 80.00	—
		O	>0.20 ~ 80.00	>0.20 ~ 6.00
		H12、H22	>0.20 ~ 6.00	>0.20 ~ 6.00
		H14、H24、H16、H26	>0.20 ~ 4.00	>0.20 ~ 4.00
		H18	>0.20 ~ 3.00	>0.20 ~ 3.00
1200	A	F	>4.50 ~ 150.00	>2.50 ~ 8.00
		H112	>6.00 ~ 80.00	—
		O	>0.20 ~ 50.00	>0.20 ~ 6.00
		H111	>0.20 ~ 50.00	—
		H12、H22、H14、H24	>0.20 ~ 6.00	>0.20 ~ 6.00
		H16、H26	>0.20 ~ 4.00	>0.20 ~ 4.00
		H18	>0.20 ~ 3.00	>0.20 ~ 3.00
2017	B	F	>4.50 ~ 150.00	—
		H112	>4.50 ~ 80.00	—
		O	>0.50 ~ 25.00	>0.50 ~ 6.00
		T3、T4	>0.50 ~ 6.00	—
2A11	B	F	>4.50 ~ 150.00	—
		H112	>4.50 ~ 80.00	—
		O	>0.50 ~ 10.00	>0.50 ~ 6.00
		T3、T4	>0.50 ~ 10.00	—
2014	B	F	>4.50 ~ 150.00	—
		O	>0.50 ~ 25.00	—
		T6、T4	>0.50 ~ 12.50	—
		T3	>0.50 ~ 6.00	—
2024	B	F	>4.50 ~ 150.00	—
		O	>0.50 ~ 45.00	>0.50 ~ 6.00
		T3	>0.50 ~ 12.50	—
		T3（工艺包铝）	>4.00 ~ 12.50	—
		T4	>0.50 ~ 6.00	—
3003	A	F	>4.50 ~ 150.00	>2.50 ~ 8.00
		H112	>6.00 ~ 80.00	—
		O	>0.20 ~ 50.00	>0.20 ~ 6.00

续表				
牌号	类别	状态	板材厚度/mm	带材厚度/mm
3003	A	H12、H22、H14、H24	>0.20~6.00	>0.20~6.00
		H16、H26、H18	>0.20~4.00	>0.20~4.00
		H28	>0.20~3.00	>0.20~3.00
3004、3104	A	F	>6.30~80.00	>2.50~8.00
		H112	>6.00~80.00	—
		O	>0.20~50.00	>0.20~6.00
		H111	>0.20~50.00	—
		H12、H22、H32、H14	>0.20~6.00	>0.20~6.00
		H24、H34、H16、H26、 H36、H18	>0.20~3.00	>0.20~3.00
		H28、H38	>0.20~1.50	>0.20~1.50
3005	A	O、H111、H12、H22、H14	>0.20~6.00	>0.20~6.00
		H111	>0.20~6.00	—
		H16	>0.20~4.00	>0.20~4.00
		H24、H26、H18、H28	>0.20~3.00	>0.20~3.00
3105	A	O、H12、H22、H14、H24、 H16、H26、H18	>0.20~3.00	>0.20~3.00
		H111	>0.20~3.00	—
		H28	>0.20~1.50	>0.20~1.50
3102	A	H18	>0.20~3.00	>0.20~3.00
5182	B	O	>0.20~3.00	>0.20~3.00
		H111	>0.20~3.00	—
		H19	>0.20~1.50	>0.20~1.50
5A03	B	F	>4.50~150.00	—
		H112	>4.50~50.00	—
		O、H14、H24、H34	>0.50~4.50	>0.50~4.50
5A05、5A06	B	F	>4.50~150.00	—
		O	>0.50~4.50	>0.50~4.50
		H112	>4.50~50.00	—
5082	B	F	>4.50~150.00	—
		H18、H38、H19、H39	>0.20~0.50	>0.20~0.50
5005	A	F	>4.50~150.00	>2.50~8.00
		H112	>6.00~80.00	—

续表

牌号	类别	状态	板材厚度/mm	带材厚度/mm
5005	A	O	>0.20~50.00	>0.20~6.00
		H111	>0.20~50.00	—
		H12、H22、H32、H14、 H24、H34	>0.20~6.00	>0.20~6.00
		H16、H26、H36	>0.20~4.00	>0.20~4.00
		H18、H28、H38	>0.20~3.00	>0.20~3.00
5052	B	F	>4.50~150.00	>2.50~8.00
		H112	>6.00~80.00	
		O	>0.20~50.00	>0.20~6.00
		H111	>0.20~50.00	—
		H12、H22、H32、H14、 H24、H34	>0.20~6.00	>0.20~6.00
		H16、H26、H36	>0.20~4.00	>0.20~4.00
		H18、H38	>0.20~3.00	>0.20~3.00
5086	B	F	>4.50~150.00	—
		H112	>6.00~50.00	—
		O/H111	>0.20~80.00	—
		H12、H22、H32、H14、 H24、H34	>0.20~6.00	—
		H16、H26、H36	>0.20~4.00	—
		H18	>0.20~3.00	—
5083	B	F	>4.50~150.00	—
		H112	>6.00~50.00	—
		O	>0.20~80.00	>0.50~4.00
		H111	>0.20~80.00	—
		H12、H14、H24、H34	>0.20~6.00	—
		H22、H32	>0.20~6.00	>0.50~4.00
		H16、H26、H36	>0.20~4.00	—
6061	B	F	>4.50~150.00	>2.50~8.00
		O	>0.40~40.00	>0.40~6.00
		T4、T6	>0.40~12.50	—
6063	B	O	>0.50~20.00	—
		T4、T6	0.50~10.00	—

续表

牌号	类别	状态	板材厚度/mm	带材厚度/mm
6A02	B	F	>4.50~150.00	—
		H112	>4.50~80.00	—
		O、T4、T6	>0.50~10.00	—
6082	B	F	>4.50~150.0	—
		O	0.40~25.00	—
		T4、T6	0.40~12.50	—
7075	B	F	>6.00~100.00	—
		O（正常包铝）	>0.50~25.00	—
		O（不包铝或工艺包铝）	>0.50~50.00	—
		T6	>0.50~6.00	—
8A06	A	F	>4.50~150.00	>2.50~8.00
		H112	>4.50~80.00	—
		O	0.20~10.00	—
		H14、H24、H18	>0.20~4.50	—
8011A	A	O	>0.20~3.00	>0.20~3.00
		H111	>0.20~3.00	—
		H14、H24、H18	>0.20~3.00	>0.20~3.00

表 24-17 一般工业用铝及铝合金轧制板带材厚度对应的宽度、长度及内径
（GB/T 3880.1—2012）（单位：mm）

板、带材厚度	板材的宽度和长度		带材的宽度和内径	
	板材的宽度	板材的长度	带材的宽度	带材的内径
>0.20~0.50	500~1660	1000~4000	1660	75、150、200、300、 405、505、610、650、 750
>0.50~0.80	500~2000	1000~10000	2000	
>0.80~1.20	500~2200	1000~10000	2200	
>1.20~8.00	500~2400	1000~10000	2400	
>1.20~150.00	500~2400	1000~10000	—	—

注：带材是否带套筒及套筒材质，由供需双方商定后在合同中注明。

表 24 – 18 铝及铝合金轧制板材包覆层的要求 (GB/T 3880. 1—2012)

包铝 分类	基体合金牌号	包覆材 料牌号	板材状态	板材厚度/mm	每面包覆层厚 度占板材厚度 的百分比/%
正常 包铝	2A11、2017、2024	1A50	O、T3、T4	0. 50 ~ 1. 60	≥4
				> 1. 60 ~ 10. 00	≥2
	7075	7A01	O、T6	0. 50 ~ 1. 60	≥4
				> 1. 60 ~ 10. 00	≥2
工艺 包铝	2A11、2014、2024、 2017、5A06	1A50	所有	所有	≤1. 5
	7075	7A01	所有	所有	≤1. 5

注：需方有特殊要求时，需与供方商定后，在合同中注明。

5. 铝及铝合金波纹板

表 24 – 19 铝及铝合金波纹板合金牌号、供应状态、波型代号及规格
(GB/T 4438—2006)

牌号	供应 状态	波型代号	规格/mm				
			坯料厚度	长度	宽度	波高	波距
1050A, 1050, 1060, 1070A, 1100, 1200, 3003	H18	波 20 – 106 (图 24 – 1a)	0. 60 ~ 1. 00	2000 ~ 10000	1115	20	106
		波 33 – 111 (图 24 – 1b)			1008	33	131

注：需方需要其他波型时，供需双方协商并在合同中注明。

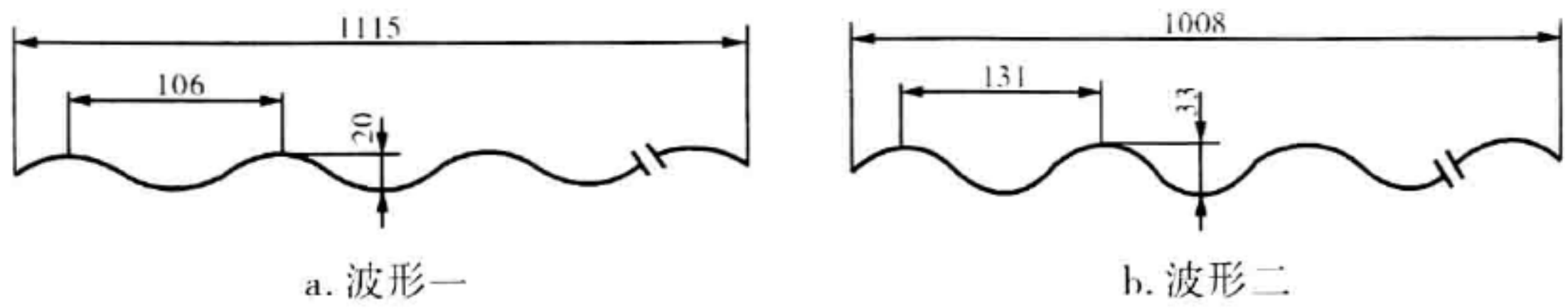


图 24 – 1 (单位：mm)

表 24 – 20 铝及铝合金波纹板宽度及波型偏差 (GB/T 4438—2006)
(单位：mm)

波型代号	宽度及允许偏差		波高及允许偏差		波距及允许偏差	
	宽度	允许偏差	波高	允许偏差	波距	允许偏差
波 20 – 106	1115	+25 - 10	20	±2	106	±2

续表

波型代号	宽度及允许偏差		波高及允许偏差		波距及允许偏差	
	宽度	允许偏差	波高	允许偏差	波距	允许偏差
波 33 - 131	1008	+25 - 10	25	± 2. 5	131	± 3

注：波高和波距偏差为 5 个波的平均尺寸与其公称尺寸的差。波纹板坯料的温室力学性能应符合《一般工业用铝及铝合金板、带材 第 2 部分：力学性能》（GB/T 3880.2—2012）的规定，厚度偏差应符合《一般工业用铝及铝合金板、带材 第 3 部分：尺寸偏差》（GB/T 3880.3 - 2012）的规定。波纹板长度允许偏差：上偏差为 + 25mm，下偏差为 - 10mm。

表 24 - 21 铝及铝合金波纹板新、旧牌号对照（GB/T 4438—2006）

新牌号	旧牌号	新牌号	旧牌号
1050A	L3	1100	L5 - 1
1060	L2	1200	L5
1070A	L1		

表 24 - 22 铝及铝合金波纹板新、旧供应状态代号对照（GB/T 4438—2006）

新状态代号	旧状态代号
H18	Y

6. 铝及铝合金花纹板

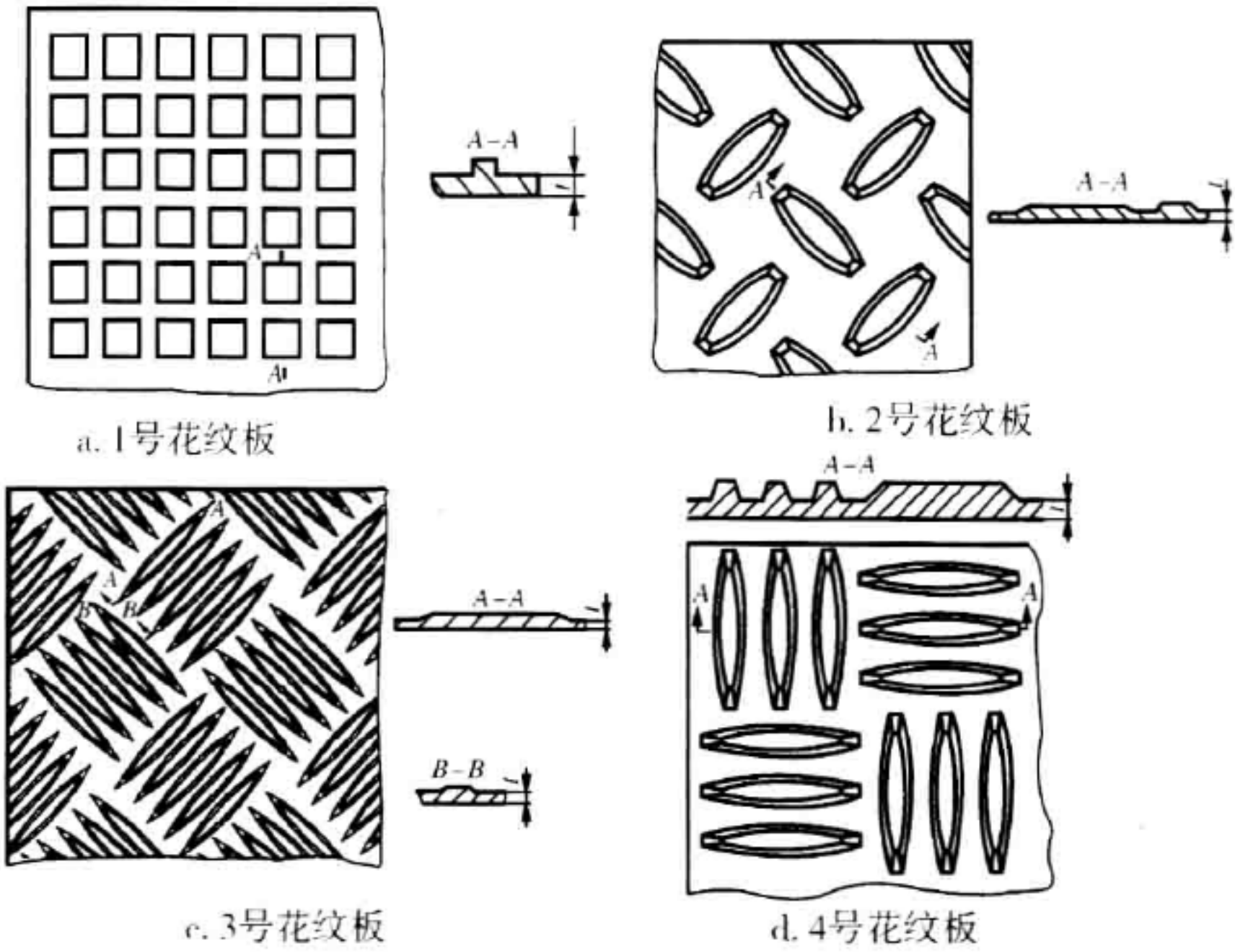


图 24 - 2

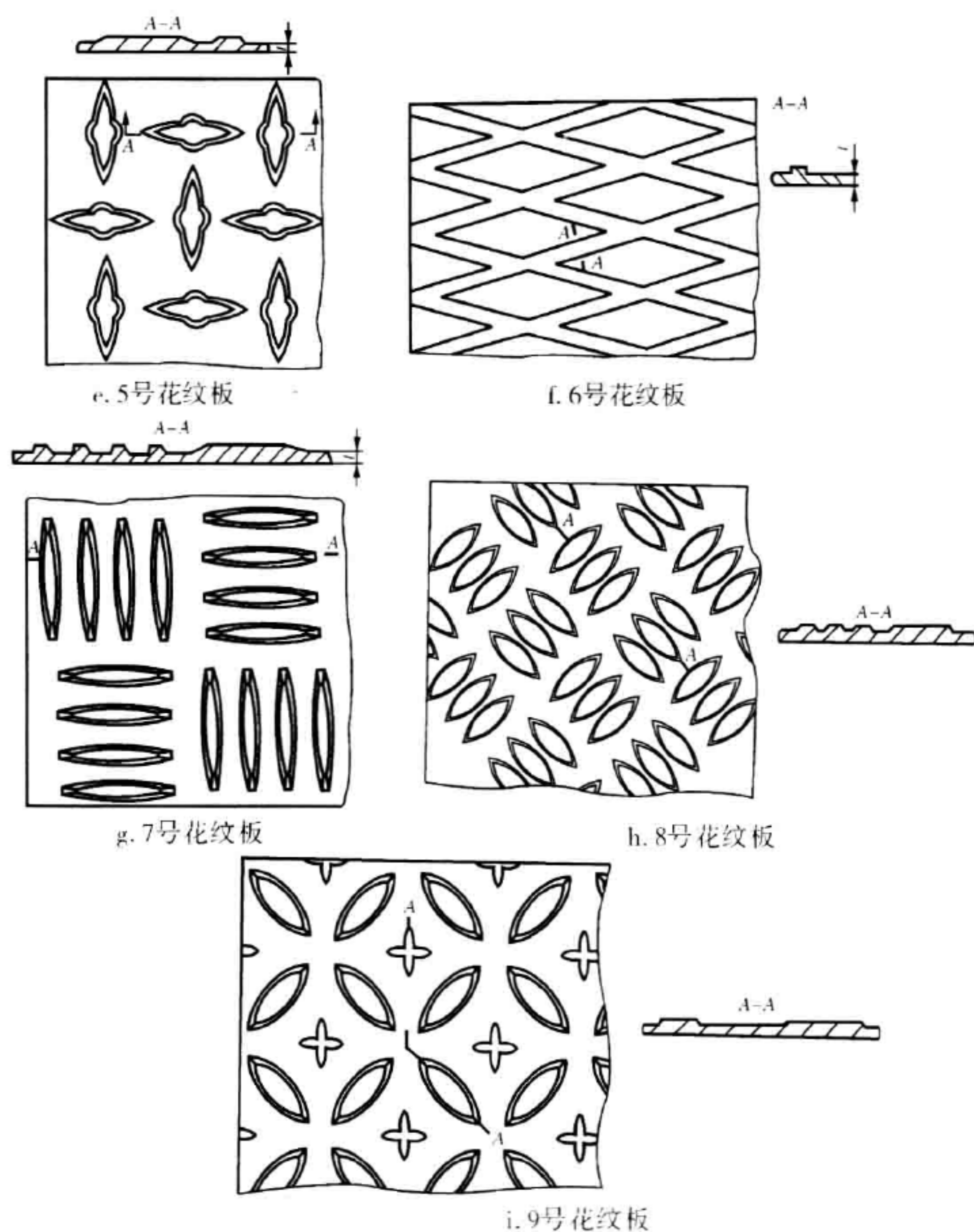


图 24 -2 (续)

表 24 -23 铝及铝合金花纹板的花纹代号、花纹图案名称、牌号、供应状态、规格 (GB/T 3618—2006)

花纹 代号	花纹图 案名称	牌号	供应状态	规格/mm			
				底板厚度	筋高	宽度	长度
1 号	方格形	2A12	T4	1.0 ~ 3.0	10	1000 ~ 1600	2000 ~ 10000
2 号	扁豆形	2A11、5A02、 5052	H234	2.0 ~ 4.0	1.0		
		3105、3003	H194				

续表

花纹 代号	花纹图 案名称	牌 号	供应状态	规格/mm			
				底板厚度	筋高	宽度	长度
3 号	五条形	1 × × × 、 3003	H194	1.5 ~ 4.5	1.0	1000 ~ 1600	2000 ~ 10000
		5A02、5052、 3105、5A43、 3003	O、H114				
4 号	三条形	1 × × × 、 3003	H194	1.5 ~ 4.5	1.0		
		2A11、5A02、 5052	H234				
5 号	指针形	1 × × ×	H194	1.5 ~ 4.5	1.0		
		5A02、5052、 5A43	O、H114				
6 号	菱形	2A11	H234	3.0 ~ 8.0	0.9		
7 号	四条形	6061	O	2.0 ~ 4.0	1.0		
		5A02、5052	O、H234				
8 号	三条形	1 × × ×	H114、H234、 H194	1.0 ~ 4.5	0.3		
		3003	H114、H194				
		5A02、5052	O、H114、 H194				
9 号	星月形	1 × × ×	H114、H234、 H194	1.0 ~ 4.0	0.7		
		2A11	H194	1.0 ~ 3.0			
		2A12	T4				
		3003	H114、H234、 H194	1.0 ~ 4.0			
		5A02、5052	H114、H234、 H194				

注：①要求其他铝合金及其供应状态和规格时，应由供需双方协商并在合同中注明。
②2A11、2A12 铝合金花纹板双面可带有 1A50 合金包覆层，其每面包覆层平均厚度应不小于底板公称厚度的 4%。

表 24 -24 铝及铝合金底板厚度、切边供应的花纹板的宽度及花纹板长度的尺寸偏差（GB/T 3618—2006）（单位：mm）

底板厚度	底板厚度 允许偏差	宽度允许 偏差	长度允许 偏差	底板厚度	底板厚度 允许偏差	宽度允许 偏差	长度允许 偏差
1.00 ~ 1.20	0 -0.18	±5	±5	> 2.50 ~ 3.20	0 -0.36	±5	±5
> 1.20 ~ 1.60	0 -0.22			> 3.20 ~ 4.00	0 -0.42		
> 1.60 ~ 2.00	0 -0.26			> 4.00 ~ 5.00	0 -0.47	—	
> 2.00 ~ 2.50	0 -0.30			> 5.00 ~ 8.00	0 -0.52		

注：①要求底板厚度偏差为正值时，需供需双方协商并在合同中注明。
②厚度 > 4.5 ~ 8.0mm 的花纹板不切边供货，但经双方协商并在合同中注明，也可切边供货。

表 24 -25 供方应以工艺保证花纹板的肋高偏差（GB/T 3618—2006）
（单位：mm）

花纹板代号	筋高允许偏差
1 号、2 号、3 号、4 号、5 号、6 号	±0.4
7 号	±0.5
8 号、9 号	±0.1

表 24 -26 花纹板的不平度（GB/T 3618—2006）（单位：mm）

供应状态	平面度	
	长度方向	宽度方向
O、H114、H234、H194	≤15	≤20
T4	≤20	≤25

表 24 -27 当需方对切边供应的花纹板对角线偏差有要求时的对角线偏差
（GB/T 3618—2006）（单位：mm）

公称长度	两对角线长度差
≤4000	≤10
> 4000 ~ 6000	≤11
> 6000	≤12

表 24 - 28 铝及铝合金花纹板的力学性能（GB/T 3618—2006）

花纹代号	牌号	供应状态	抗拉强度 R_m /MPa	规定非比例 延伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	断后伸 长率 $A_{50}/\%$	弯曲 系数
			\geq			
1 号、9 号	2A12	T4	405	255	10	—
2 号、4 号、6 号、9 号	2A11	H234、H194	215	—	3	—
4 号、8 号、9 号	3003	H114、H234	120	—	4	4
		H194	140	—	3	8
3 号、4 号、5 号、 8 号、9 号	1 × × ×	H114	80	—	4	2
		H194	100	—	3	6
3 号、7 号	5A02、 5052	O	≤ 150	—	14	3
2 号、3 号		H114	180	—	3	3
2 号、4 号、7 号、 8 号、9 号		H194	195	—	3	8
3 号	5A43	O	≤ 100	—	15	2
		H114	120	—	4	4
7 号	6061	O	≤ 150	—	12	

注：①计算横截面积所用的厚度为底板厚度。

②1 号花纹板的室温拉伸试验结果应符合本表的规定，当需方对其他代号的花纹板的室温拉伸试验性能或任意代号的花纹板的弯曲系数有要求时，供需双方应参考本表中的规定具体协商，并在合同中注明。

表 24 - 29 铝及铝合金花纹板新、旧牌号对照（GB/T 3618—2006）

新牌号	旧牌号	新牌号	旧牌号	新牌号	旧牌号
1070A	代 L1	1A50	代 LB2	3003	—
1060	代 L2	2A11	原 LY11	5A02	原 LF2
1050A	代 L3	2A12	原 LY12	5A43	原 LF43
1100	代 L5 - 1	3A21	原 LF21	6061	原 LD30
1200	代 L5	3105	—	8A06	代 L6

表 24 -30 铝及铝合金花纹板新供应状态代号说明（GB/T 3618—2006）

新供应状态 代号	供应状态代号含义
T4	花纹板淬火，自然时效
O	花纹板成品完全退火
H114	用完全退火（O）状态的平板，经过一个道次的冷轧得到的花纹板材
H234	用不完全退火（H22）状态的平板，经过一个道次的冷轧得到的花纹板材
H194	用硬状态（H18）的平板，经过一个道次的冷轧得到的花纹板材

表 24 -31 2A11 铝合金花纹板单位面积的理论质量（GB/T 3618—2006）

底板厚度/ mm	单位面积的理论质量/（kg/m ² ）				
	花纹代号				
	2 号	3 号	4 号	6 号	7 号
1. 80	6. 340	5. 719	5. 500	—	5. 668
2. 00	6. 900	6. 279	6. 060	—	6. 228
2. 50	8. 300	7. 679	7. 460	—	7. 628
3. 00	9. 700	9. 079	8. 860	—	9. 028
3. 50	11. 100	10. 479	10. 260	—	10. 428
4. 00	12. 500	11. 879	11. 660	12. 343	11. 828
4. 50	—	—	—	13. 743	—
5. 00	—	—	—	15. 143	—
6. 00	—	—	—	17. 943	—
7. 00	—	—	—	20. 743	—

表 24 -32 2A12 铝合金 1 号花纹板单位面积的理论质量（GB/T 3618—2006）

底板厚度/ mm	1 号花纹板单位面积的 理论质量/（kg/m ² ）	底板厚度/ mm	1 号花纹板单位面积的 理论质量/（kg/m ² ）
1. 00	3. 452	2. 00	6. 232
1. 20	4. 008	2. 50	7. 622
1. 50	4. 842	3. 00	9. 012
1. 80	5. 676		

表 24 - 33 同花型铝及铝合金花纹板的密度及比密度换算系数

牌号	密度/ (g/cm ³)	比密度 换算系数	牌号	密度/ (g/cm ³)	比密度 换算系数
2A11	2.80	1.000	3105	2.72	0.971
纯铝	2.71	0.968	5A02、5A43、5052	2.68	0.957
2A12	2.78	0.993	6061	2.70	0.964
3A21	2.73	0.975			

7. 一般用途加工铜及铜合金板带材

表 24 - 34 一般用途加工铜及铜合金板材的牌号和规格（GB/T 17793—2010）

牌号	状态	规格/mm		
		厚度	宽度	长度
T2、T3、TP1、TP2、TU1、TU2、 H96、H90、H85、H80、H70、 H68、H65、H63、H62、H59、 HPb59-1、HPb60-2、 HSn62-1、HMn58-2	热轧	4.0~60.0	≤3000	≤6000
	冷轧	0.20~12.00		
HMn55-3-1、HMn57-3-1、 HA160-1-1、HA167-2.5、 HA166-6-3-2、HNi65-5	热轧	4.0~40.0	≤1000	≤2000
QSn6.5-0.1、QSn6.5~0.4、 QSn4-3、QSn4-0.3、 QSn7-0.2、QSn8-0.3	热轧	9.0~50.0	≤600	≤2000
	冷轧	0.20~12.00		
QA15、QA17、QA19-2、QA19-4	冷轧	0.40~12.00	≤1000	≤2000
QCd1	冷轧	0.50~10.00	200~300	800~1500
QCr0.5、QCr0.5-0.2-0.1	冷轧	0.50~15.00	100~600	≥300
QMn1.5、QMn5	冷轧	0.50~5.00	100~600	≤1500
QSi3-1	冷轧	0.50~10.00	100~1000	≥500
QSn4-4-2.5、QSn4-4-4	冷轧	0.80~5.00	200~600	800~2000
B5、B19、BFe10-1-1、 BFe30-1-1、BZn15-20、 BZn18-17	热轧	7.0~60.0	≤2000	≤4000
	冷轧	0.50~10.00	≤600	≤1500
BA16-1.5、BA13-3	冷轧	0.50~12.00	≤600	≤1500
BMn3-12、BMn40-1.5	冷轧	0.50~10.00	100~600	800~1500

表 24 - 35 一般用途加工铜及铜合金带材的牌号和规格
(GB/T 17793—2010)

牌 号	厚度/mm	宽度/mm ≤
T2、T3、TU1、TU2、TP1、TP2、H96、H90、H85、 H80、H70、H68、H65、H63、H62、H59	>0.15 ~ <0.5	600
	0.5 ~ 3	1200
HPb59 - 1、HSn62 - 1、HMn58 - 2	>0.15 ~ 0.2	300
	>0.2 ~ 2	550
QA15、QA17、QA19 - 2、QA19 - 4	>0.15 ~ 1.2	300
QSn7 - 0.2、QSn6.5 - 0.4、QSn6.5 - 0.1、 QSn4 - 3、QSn4 - 0.3	>0.15 ~ 2	610
QSn8 - 0.3	>0.15 ~ 2.6	610
QSn4 - 4 - 4、QSn4 - 4 - 2.5	0.8 ~ 1.2	200
QCd1、QMn1.5、QMn5、QSi3 - 1	>0.15 ~ 1.2	300
BZn18 - 17	>0.15 ~ 1.2	610
B5、B19、BZn15 - 20、BFe10 - 1 - 1、BFe30 - 1 - 1、 BMn40 - 1.5、BMn13 - 12、BA113 - 3、BA16 - 1.5	>0.15 ~ 1.2	400

8. 铜及铜合金板材

表 24 - 36 铜及铜合金板材的牌号、供应状态及规格 (GB/T 2040—2008)

牌 号	供应状态	规格/mm		
		厚度	宽度	长度
T2、T3、TP1、TP2、 TU1、TU2	R	4 ~ 60	≤3000	≤6000
	M、Y ₄ 、Y ₂ 、Y、T	0.2 ~ 12	≤3000	≤6000
H96、H80	M、Y	0.2 ~ 10	≤3000	≤6000
H90、H85	M、Y ₂ 、Y	0.2 ~ 10	≤3000	≤6000
H65	M、Y ₁ 、Y ₂ 、Y、T、TY	0.2 ~ 10	≤3000	≤6000
H70、H68	R	4 ~ 60	≤3000	≤6000
	M、Y ₄ 、Y ₂ 、Y、T、TY	0.2 ~ 10	≤3000	≤6000
H63、H62	R	4 ~ 60	≤3000	≤6000
	M、Y ₂ 、Y、T	0.2 ~ 10	≤3000	≤6000
H59	R	4 ~ 60	≤3000	≤6000
	M、Y	0.2 ~ 10	≤3000	≤6000
HPb59 - 1	R	4 ~ 60	≤3000	≤6000
	M、Y ₂ 、Y	0.2 ~ 10	≤3000	≤6000

续表

牌号	供应状态	规格/mm		
		厚度	宽度	长度
HPb60-2	Y、T	0.5~10	≤3000	≤6000
HMn58-2	M、Y ₂ 、Y	0.2~10	≤3000	≤6000
HSn62-1	R	4~60	≤3000	≤6000
	M、Y ₂ 、Y	0.2~10	≤3000	≤6000
HMn55-3-1、 HMn57-3-1、 HA160-1-1、 HA167-2.5、 HA166-6-3-2、 HNi65-5	R	4~40	≤1000	≤2000
QSn6.5-0.1	R	9~50	≤600	≤2000
	M、Y ₄ 、Y ₂ 、Y、T、TY	0.2~12	≤600	≤2000
QSn6.5-0.4、 QSn4-3、 QSn4-0.3、 QSn7-0.2	M、Y、T	0.2~12	≤600	≤2000
QSn8-0.3	M、Y ₄ 、Y ₂ 、Y、T	0.2~5	≤600	≤2000
BA16-1.5	Y	0.5~12	≤600	≤1500
BA113-3	CYS	0.5~12	≤600	≤1500
BZn15-20	M、Y ₂ 、Y、T	0.5~10	≤600	≤1500
BZn18-17	M、Y ₂ 、Y	0.5~5	≤600	≤1500
B5、B19、 BFe10-1-1、 BFe30-1-1	R	7~60	≤2000	≤4000
	M、Y	0.5~10	≤600	≤1500
QA15	M、Y	0.4~12	≤1000	≤2000
QA17	Y ₂ 、Y	0.4~12	≤1000	≤2000
QA19-2	M、Y	0.4~12	≤1000	≤2000
QA19-4	Y	0.4~12	≤1000	≤2000
QCd1	Y	0.5~10	200~300	800~1500

续表

牌号	供应状态	规格/mm		
		厚度	宽度	长度
QCr0.5、 QCr0.5-0.2-0.1	Y	0.5~15	100~600	≥300
QMn1.5	M	0.5~5	100~600	≤1500
QMn5	M、Y	0.5~5	100~600	≤1500
QSi3-1	M、Y、T	0.5~10	100~1000	≥500
QSn4-4-2.5、 QSn4-4-4	M、Y ₃ 、Y ₂ 、Y	0.8~5	200~600	800~2000
BMn40-1.5	M、Y	0.5~10	100~600	800~1500
BMn3-12	M	0.5~10	100~600	800~1500

表 24-37 铜及铜合金板材的力学性能（GB/T 2040—2008）

牌号	供应 状态	拉伸试验			硬度试验		
		厚度/mm	抗拉强度 R _m /MPa	断后伸长 率 A _{11.3} /%	厚度/mm	硬度/ HV	硬度/ HRB
T2、T3、 TP1、TP2、 TU1、TU2	R	4~14	≥195	≥30	—	—	—
	M	0.3~10	≥205	≥30	≥0.3	≤70	
	Y ₁		215~275	≥25		60~90	
	Y ₂		245~345	≥8		80~110	
	Y		295~380	—		90~120	
	T		≥350	—		≥110	
H96	M Y	0.3~10	≥215 ≥320	≥30 ≥3	—	—	—
H90	M Y ₂ Y	0.3~10	≥245 330~440 ≥390	≥35 ≥5 ≥3	—	—	—
H85	M Y ₂ Y	0.3~10	≥260 305~380 ≥350	≥35 ≥15 ≥3	≥0.3	≤85 80~115 ≥105	—
H80	M Y	0.3~10	≥265 ≥390	≥50 ≥3	—	—	—
H70、H68	R	4~14	≥290	≥40	—	—	—

续表

牌号	供应 状态	拉伸试验			硬度试验		
		厚度/mm	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长 率 $A_{11.3}$ /%	厚度/mm	硬度/ HV	硬度/ HRB
H70、H68、 H65	M	0.3~10	≥290	≥40	≥0.3	≤90	—
	Y ₁		325~410	≥35		85~115	
	Y ₂		355~440	≥25		100~130	
	Y		410~540	≥10		120~160	
	T		520~620	≥3		150~190	
	TY		≥570	—		≥180	
H63、H62	R	4~14	≥290	≥30	—	—	—
	M	0.3~10	≥290	≥35	≥0.3	≤95	—
	Y ₂		350~470	≥20		90~130	
	Y		410~630	≥10		125~165	
H59	T		≥585	≥2.5		≥155	
	R	4~14	≥290	≥25	—	—	—
	M	0.3~10	≥290	≥10	≥0.3	—	
HPb59-1	Y		≥410	≥5		≥130	
	R	4~14	≥370	≥18	—	—	—
	M	0.3~10	≥340	≥25	—	—	—
	Y ₂		390~490	≥12			
HPb60-2	Y		≥440	≥5			
	Y	—	—	—	0.5~2.5	165~190	
	—	—	—	—	2.6~10	—	75~92
HMn58-2	T	—	—	—	0.5~1.0	≥180	—
	M	0.3~10	≥380	≥30	—	—	—
	Y ₂		440~610	≥25			
HSn62-1	Y		≥585	≥3			
	R	4~14	≥340	≥20	—	—	—
	M	0.3~10	≥295	≥35	—	—	—
HMn57-3-1	Y ₂		350~400	≥15			
	Y		≥390	≥5			
HMn55-3-1	R	4~15	≥440	≥10	—	—	—
HA160-1-1	R	4~15	≥490	≥15	—	—	—
	R	4~15	≥440	≥15	—	—	—

续表

牌号	供应 状态	拉伸试验			硬度试验		
		厚度/mm	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长 率 $A_{11.3}$ /%	厚度/mm	硬度/ HV	硬度/ HRB
HA167 - 2.5	R	4 ~ 15	≥390	≥15	—	—	—
HA166 - 6 - 3 - 2	R	4 ~ 8	≥685	≥3	—	—	—
HNi65 - 5	R	4 ~ 15	≥290	≥35	—	—	—
QA15	M Y	0.4 ~ 12	≥275 ≥585	≥33 ≥2.5	—	—	—
QA17	Y ₂ Y	0.4 ~ 12	585 ~ 740 ≥635	≥10 ≥5	—	—	—
QA19 - 2	M Y	0.4 ~ 12	≥440 ≥585	≥18 ≥5	—	—	—
QA19 - 4	Y	0.4 ~ 12	≥585	—	—	—	—
QSn6.5 - 0.1	R	9 ~ 14	≥290	≥38	—	—	—
	M	0.2 ~ 12	≥315	≥40	≥0.2	≤120	—
	Y ₄	0.2 ~ 12	390 ~ 510	≥35		110 ~ 155	—
	Y ₂	0.2 ~ 12	490 ~ 610	≥8	≥0.2	150 ~ 190	—
	Y	0.2 ~ 3	590 ~ 690	≥5		180 ~ 230	—
		>3 ~ 12	540 ~ 690	≥5		180 ~ 230	—
	T	0.2 ~ 5	635 ~ 720	≥1		200 ~ 240	—
	TY		≥690	—		≥210	—
QSn6.5 - 0.4、 QSn7 - 0.2	M Y T	0.2 ~ 12	≥295 540 ~ 690 ≥665	≥40 ≥8 ≥2	—	—	—
QSn4 - 3、 QSn4 - 0.3	M Y T	0.2 ~ 12	≥290 540 ~ 690 ≥635	≥40 ≥3 ≥2	—	—	—
QSn8 - 0.3	M	0.2 ~ 5	≥345	≥40	≥0.2	≤120	—
	Y ₄		390 ~ 510	≥35		100 ~ 160	
	Y ₂		490 ~ 610	≥20		150 ~ 205	
	Y		590 ~ 705	≥5		180 ~ 235	
	T		≥685	—		≥210	
QCd1	Y	0.5 ~ 10	≥390	—	—	—	—
QCr0.5、 QCr0.5 - 0.2 - 0.1	Y	—	—	—	0.5 ~ 15	≥110	—

续表

牌号	供应 状态	拉伸试验			硬度试验		
		厚度/mm	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长 率 $A_{11.3}$ /%	厚度/mm	硬度/ HV	硬度/ HRB
QMn1.5	M	0.5~5	≥205	≥30	—	—	—
QMn5	M	0.5~5	≥290	≥30	—	—	—
	Y		≥440	≥3			
QSi3-1	M	0.5~10	≥340	≥40	—	—	—
	Y		585~735	≥3			
	T		≥685	≥1			
QSn4-4-2.5、 QSn4-4-4	M	0.8~5	≥290	≥35	≥0.8	—	—
	Y ₃		390~490	≥10			65~85
	Y ₂		420~510	≥9			70~90
	Y		≥510	≥5			—
BZn15-20	M	0.5~10	≥340	≥35	—	—	—
	Y ₂		440~570	≥5			
	Y		540~690	≥1.5			
	T		≥640	≥1			
BZn18-17	M	0.5~5	≥375	≥20	≥0.5	—	—
	Y ₂		440~570	≥5		120~180	
	Y		≥540	≥3		≥150	
B5	R	7~14	≥215	≥20	—	—	—
	M	0.5~10	≥215	≥30	—	—	—
	Y		≥370	≥10			
B19	R	7~14	≥295	≥20	—	—	—
	M	0.5~10	≥290	≥25	—	—	—
	Y		≥390	≥3			
BFe10-1-1	R	7~14	≥275	≥20	—	—	—
	M	0.5~10	≥275	≥28	—	—	—
	Y		≥370	≥3			
BFe30-1-1	R	7~14	≥345	≥15	—	—	—
	M	0.5~10	≥370	≥20	—	—	—
	Y		≥530	≥3			
BA16-1.5	Y	0.5~12	≥535	≥3	—	—	—
BA13-3	CYS		≥635	≥5	—	—	—

续表

牌号	供应 状态	拉伸试验			硬度试验		
		厚度/mm	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长 率 $A_{11.3}$ /%	厚度/mm	硬度/ HV	硬度/ HRB
BMn40 - 1.5	M Y	0.5 ~ 10	390 ~ 590 ≥590	实测 实测	—	—	—
BMn3 - 12	M	0.5 ~ 10	≥350	≥25	—	—	—

注：对于厚度超出规定范围的板材，其性能由供需双方商定。

表 24 - 38 铜及铜合金板材的电性能（GB/T 2040—2008）

牌号	电阻率 $\rho(20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C})/$ $(\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m})$	电阻温度系数 α $(0 \sim 100^{\circ}\text{C})/(1/^{\circ}\text{C})$	与铜的热电动势率 $Q(0 \sim 100^{\circ}\text{C})/(\mu\text{V}/^{\circ}\text{C})$
BMn3 - 12	0.42 ~ 0.52	$\pm 6 \times 10^{-5}$	≤1
BMn40 - 1.5	0.43 ~ 0.53	—	—
QMn1.5	≤0.087	$\leq 0.9 \times 10^{-3}$	—

注：需方如有要求并在合同中注明，可对 BMn3 - 12、BMn40 - 1.5、QMn1.5 牌号的
板材进行电性能试验。板材的电性能应符合本表的规定。

9. 铜及铜合金箔材

表 24 - 39 铜及铜合金箔材的牌号、状态及规格（GB/T 5187—2008）

牌号	状态	(厚度 × 宽度) /mm
T1、T2、T3、TU1、TU2	软 (M)、1/4 硬 (Y ₄)、 半硬 (Y ₂)、硬 (Y)	(0.012 ~ <0.025) × (≤30) (0.025 ~ 0.15) × (≤600)
H62、H65、H68	软 (M)、1/4 硬 (Y ₄)、 半硬 (Y ₂)、硬 (Y)、 特硬 (T)、弹硬 (TY)	
QSn6.5 - 0.1、QSn7 - 0.2	硬 (Y)、特硬 (T)	
QSi3 - 1	硬 (Y)	
QSn8 - 0.3	特硬 (T)、弹硬 (TY)	
BMn40 - 1.5	软 (M)、硬 (Y)	
BZn15 - 20	软 (M)、半硬 (Y ₂)、 硬 (Y)	
BZn18 - 18、BZn18 - 26	半硬 (Y ₂)、硬 (Y)、 特硬 (T)	

表 24 - 40 铜及铜合金箔材的厚度、宽度允许偏差（GB/T 5187—2008）
（单位：mm）

厚度	厚度允许偏差		宽度允许偏差	
	普通级	高精级	普通级	高精级
<0.030	±0.003	±0.0025	±0.15	±0.10
0.030 ~ <0.050	±0.005	±0.0041		
0.050 ~ 0.15	±0.007	±0.005		

注：按高精级订货时应在合同中注明，未注明时按普通级供货。

表 24 - 41 铜及铜合金箔材的力学性能（GB/T 5187—2008）

牌号	供应状态	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长率 $A_{11.5}/\%$	硬度/HV
T1、T2、T3 TU1、TU2	M	≥205	≥30	≤70
	Y ₄	215 ~ 275	≥25	60 ~ 90
	Y ₂	245 ~ 345	≥8	80 ~ 110
	Y	≥295	—	≥90
H68、H65、 H62	M	≥290	≥40	≤90
	Y ₄	325 ~ 410	≥35	85 ~ 115
	Y ₂	340 ~ 460	≥25	100 ~ 130
	Y	400 ~ 530	≥13	120 ~ 160
	T	450 ~ 600	—	150 ~ 190
	TY	≥500	—	≥180
QSn6.5 - 0.1、 QSn7 - 0.2	Y	540 ~ 690	≥6	170 ~ 200
	T	≥650		≥190
QSn8 - 0.3	T	700 ~ 780	≥11	210 ~ 240
	TY	735 ~ 835	—	230 ~ 270
QSi3 - 1	Y	≥635	≥5	—
BZn15 - 20	M	≥340	≥35	—
	Y ₂	440 ~ 570	≥5	
	Y	≥540	≥1.5	
BZn18 - 18、 BZn18 - 26	Y ₂	≥525	≥8	180 ~ 210
	Y	610 ~ 720	≥4	190 ~ 220
	T	≥700	—	210 ~ 240
BMn40 - 1.5	M	390 ~ 590	—	—
	Y	≥635		

注：厚度不大于0.05mm 的黄铜、白铜箔材的力学性能仅供参考。

10. 电解铜箔

表 24 - 42 电解铜箔的规格 (GB/T 5230—1995)

单位面积质量/ (g/m ²)	名义厚度/ μm	单位面积质量/ (g/m ²)	名义厚度/ μm	单位面积质量/ (g/m ²)	名义厚度/ μm
44. 6	5. 0	230. 0	25. 0	1221. 0	137. 0
80. 3	9. 0	305. 0	35. 0	1526. 0	172. 0
107. 0	12. 0	610. 0	69. 0	1831. 0	206. 0
153. 0	18. 0	916. 0	103. 0	—	—

注：①铜箔规格以单位面积质量供货，名义厚度只做规格的代称。
②铜箔的规格允许偏差精度须在合同中注明，否则按普通精度供货。
③经供需双方协议，可供应其他规格及允许偏差的铜箔。单位面积质量小于 153g/m² 的铜箔可带有载体。

表 24 - 43 电解铜箔材的力学性能 (GB/T 5230—1995)

单位面积质 量/(g/m ²)	抗拉强度 R _m /MPa		断后伸长率 A/%		单位面积质 量/(g/m ²)	抗拉强度 R _m /MPa		断后伸长率 A/%	
	标准箔	高延箔	标准箔	高延箔		标准箔	高延箔	标准箔	高延箔
	≥					≥			
<153	—	—	—	—	305	275	205	3	10
153	205	103	2	5	≥610	275	205	3	15
230	235	156	2.5	7.5					

表 24 - 44 表面未处理电解铜箔材 20℃时的质量电阻率
(GB/T 5230—1995)

单位面积质量/ (g/m ²)	质量电阻率/(Ω · g/m ²)	单位面积质量/ (g/m ²)	质量电阻率/(Ω · g/m ²)
	≤		≤
44. 6	0. 181	153. 0	0. 166
80. 3	0. 171	230. 0	0. 164
107. 0	0. 170	≥ 305. 0	0. 162

注：单位面积质量小于 153g/m² 的铜箔可不做电性能试验，由供方保证。

11. 镍箔

表 24 - 45 镍箔的牌号、状态和规格（YS/T 522—2010）

牌号	供应状态	规格/mm	
		厚度	宽度≤
N2、N4、N5、 N6、N7、N8	硬（Y）	0.01 ~ 0.02	200
		0.02 ~ 0.15	300
	软（M）	0.02 ~ 0.15	300

表 24 - 46 箔材厚度、宽度及其允许偏差（YS/T 522—2010）（单位：mm）

厚度	厚度允许偏差		宽度	宽度允许偏差
	普通级	高精级		
0.01 ~ <0.03	±0.003	±0.002	≤300	±0.15
0.03 ~ 0.05	±0.005	±0.003		
>0.05 ~ 0.07	±0.007	±0.005		
>0.07 ~ 0.15	±0.01	±0.007		

注：经双方协议，可供应其他规格和允许偏差的箔材。合同中未注明精度等级时，按普通级供货。

12. 电解电容器用铝箔

表 24 - 47 电解电容器用铝箔的牌号、状态及规格（GB/T 3615—2007）

产品类别	牌号	状态	规格/mm		
			厚度	宽度	卷内径
中高压阳极箔	1A99	O、H19	0.08 ~ 0.15	200 ~ 1000	75、76.2、150
低压阳极箔	1A85、1A90、1A93、 1A95、1A97		0.05 ~ 0.15		
阴极箔	1070A、3003		0.02 ~ 0.08		

注：①需要其他合金牌号、供应状态、规格时，供需双方另行协商，并在合同中注明。
②O 供应状态为空气气氛退火，需方要求采用真空气氛退火时，应在合同中注明。

表 24 - 48 电解电容器用铝箔的厚度、宽度及其允许偏差
（GB/T 3615—2007）（单位：mm）

厚度	厚度允许偏差/%	宽度	宽度允许偏差
0.02 ~ 0.05	±8%	<500.0	±0.5
>0.05 ~ 0.15	±5%	≥500.0 ~ 1000.0	±1.0

表 24 - 49 电解电容器用铝箔阴极箔的力学性能 (GB/T 3615—2007)

牌号	供应状态	厚度/mm	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长率 $A_{100mm}^{①}/\%$
1070A	O	0.02 ~ 0.04	40 ~ 100	≥ 1
		>0.04 ~ 0.08	45 ~ 100	≥ 4
	H19	0.02 ~ 0.08	≥ 130	—
3003	O	0.02 ~ 0.08	100 ~ 140	≥ 10
	H19	0.02 ~ 0.08	≥ 85	—

注：① A_{100mm} 表示原始标距为 100mm 的断后伸长率。

13. 空调器散热片用铝箔

表 24 - 50 表面无涂层的空调器散热片用铝箔的牌号、供应状态和规格
(YS/T 95.1—2009)

牌号	供应状态	规格/mm	
		厚度	宽度
1050、1100、1200、3102、 8006、8011	O、H22、H24、H26、H18	0.080 ~ 0.200	≤ 1400

注：经供需双方商定，并在合同中注明，可供应其他规格的铝箔。

表 24 - 51 表面无涂层的空调器散热片用铝箔的力学性能
(YS/T 95.1—2009)

牌号	状态	厚度/mm	抗拉强度 R_m / MPa	规定非比例 延伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	断后伸长度 $A_{50}/\%$ \geq	杯突值 I 、 E /mm
1050	O	0.08 ~ 0.10	70 ~ 100	≥ 40	10	≥ 5.0
		>0.10 ~ 0.20	70 ~ 100	≥ 40	15	≥ 5.5
	H18	0.08 ~ 0.20	≥ 135	—	1	—
1100 1200	O	0.08 ~ 0.10	80 ~ 110	≥ 50	18	≥ 6.0
		>0.10 ~ 0.20	80 ~ 110	≥ 50	20	≥ 6.5
	H22	0.08 ~ 0.10	100 ~ 130	≥ 60	18	≥ 5.5
		>0.10 ~ 0.20	100 ~ 130	≥ 60	20	≥ 6.0
	H24	0.08 ~ 0.10	115 ~ 145	≥ 70	15	≥ 5.0
		>0.10 ~ 0.20	115 ~ 145	≥ 70	18	≥ 5.5
	H26	0.08 ~ 0.10	130 ~ 160	≥ 90	8	≥ 4.0
		>0.10 ~ 0.20	130 ~ 160	≥ 90	10	≥ 4.5
	H18	0.08 ~ 0.20	≥ 160	—	1	—

续表

牌号	状态	厚度/mm	抗拉强度 R_m / MPa	规定非比例 延伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	断后伸长度 $A_{50}/\%$ \geq	杯突值 I 、 E /mm
3102	H24	0.08 ~ 0.10	120 ~ 145	≥ 90	10	≥ 4.5
		> 0.10 ~ 0.20	120 ~ 145	≥ 100	12	≥ 5.0
	H26	0.08 ~ 0.10	125 ~ 160	≥ 100	8	≥ 4.0
		> 0.10 ~ 0.20	125 ~ 160	≥ 100	10	≥ 4.5
8006	O	0.08 ~ 0.10	110 ~ 140	≥ 50	15	≥ 6.0
		> 0.10 ~ 0.20	110 ~ 140	≥ 50	20	≥ 6.5
	H22	0.08 ~ 0.10	120 ~ 150	≥ 60	15	≥ 5.5
		> 0.10 ~ 0.20	120 ~ 150	≥ 60	20	≥ 6.0
	H24	0.08 ~ 0.10	125 ~ 155	≥ 80	15	≥ 5.0
		> 0.10 ~ 0.20	125 ~ 155	≥ 80	18	≥ 5.5
	H26	0.08 ~ 0.10	130 ~ 160	≥ 100	10	≥ 4.5
		> 0.10 ~ 0.20	130 ~ 160	≥ 100	12	≥ 5.0
8011	O	0.08 ~ 0.10	80 ~ 110	≥ 50	20	≥ 6.0
		> 0.10 ~ 0.20	80 ~ 110	≥ 50	20	≥ 6.5
	H22	0.08 ~ 0.10	100 ~ 130	≥ 60	18	≥ 5.5
		> 0.10 ~ 0.20	100 ~ 130	≥ 60	20	≥ 6.0
	H24	0.08 ~ 0.10	120 ~ 145	≥ 80	15	≥ 5.0
		> 0.10 ~ 0.20	120 ~ 145	≥ 80	18	≥ 5.5
	H26	0.08 ~ 0.10	130 ~ 160	≥ 100	8	≥ 4.0
		> 0.10 ~ 0.20	130 ~ 160	≥ 100	10	≥ 4.5
	H18	0.08 ~ 0.20	≥ 160	—	1	—

注：用户有特殊要求时，由供需双方协商，并在合同中注明。

24.3 管材

1. 铝合金管材的密度换算系数

表 24-52 铝合金管材密度换算系数

牌号	密度/ (g/cm^3)	密度换算 系数	牌号	密度/ (g/cm^3)	密度换算 系数
1 × × ×	2.71	0.968	5086	2.66	0.950
2017	2.79	0.996	5454	2.69	0.961

续表

牌号	密度/ (g/cm ³)	密度换算 系数	牌号	密度/ (g/cm ³)	密度换算 系数
2A11、2014	2.80	1.000	5A06、5056	2.64	0.943
2A12、2024	2.73	0.975	6061、6063、6A02	2.70	0.964
3003、3A21	2.75	0.982	6063A、6005A	2.70	0.964
5A02、5052	2.68	0.957	6005	2.70	0.964
5A03、5083	2.67	0.954	7075、7A04、7A09	2.85	1.018
5A05	2.65	0.946	8A06	2.71	0.968

2. 铝及铝合金热挤压无缝圆管

表 24 -53 铝及铝合金热挤压无缝圆管的牌号、供应状态
(GB/T 4437. 1—2000)

牌号	供应状态
1070A、1060、1100、1200、2A11、2017、2A12、2024、3003、3A21、5A02、5052、5A03、5A05、5A06、5083、5086、5454、6A02、6061、6063、7A09、7075、7A15、8A06	H112、F
1070A、1060、1050A、1035、1100、1200、2A11、2017、2A12、2024、5A06、5083、5454、5086、6A02	O
2A11、2017、2A12、6A02、6061、6063	T4
6A02、6061、6063、7A04、7A09、7075、7A15	T6

注：①表中未列入的合金牌号、状态可由供需双方协商后在合同中注明。
②管材的外形尺寸及允许偏差应符合《铝及铝合金管材外形尺寸允许偏差》
(GB/T 4436—1995) 中普通级的规定。需要高精级时，应在合同中注明。

表 24 -54 铝及铝合金热挤压无缝圆管的室温纵向力学性能
(GB/T 4437. 1—2000)

牌号	供应状态	试样状态	壁厚/ mm	抗拉强度 R_m /MPa	规定非比例 延伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	断后伸长率/%	
						A_{50mm}	A
				≥			
1070A、1060	O	O	所有	60 ~ 95	—	25	22
	H112	H112	所有	60	—	25	22
1050A、1035	O	O	所有	60 ~ 100	—	25	23

续表

牌号	供应状态	试样状态	壁厚/ mm	抗拉强度 R_m /MPa	规定非比例 延伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	断后伸长率/%	
						A_{50mm}	A
						\geq	
1100、1200	O	O	所有	75 ~ 105	—	25	22
	H112	H112	所有	75	—	25	22
2A11	O	O	所有	≤ 245	—	—	10
	H112	H112	所有	350	195	—	10
2017	O	O	所有	≤ 245	≤ 125	—	16
	H112、T4	T4	所有	345	215	—	12
2A12	O	O	所有	≤ 245	—	—	10
	H112、T4	T4	所有	390	255	—	10
2017	O	O	所有	≤ 245	≤ 130	12	10
	H112	T4	≤ 18	395	260	12	10
			> 18	395	260	—	9
3A21	H112	H112	所有	≤ 165	—	—	—
3003	O	O	所有	95 ~ 130	—	25	22
	H112	H112	所有	95	—	25	22
5A02	H112	H112	所有	≤ 225	—	—	—
5052	O	O	所有	170 ~ 240	70	—	—
5A03	H112	H112	所有	175	70	—	15
5A05	H112	H112	所有	225	110	—	15
5A06	O、H112	O、H112	所有	315	145	—	15
5083	O	O	所有	270 ~ 350	110	14	12
	H112	H112	所有	270	110	12	20
5454	O	O	所有	215 ~ 285	85	14	12
	H112	H112	所有	215	85	12	10
5086	O	O	所有	240 ~ 315	95	14	12
	H112	H112	所有	240	95	12	10
6A02	O	O	所有	≤ 145	—	—	17
	T4	T4	所有	205	—	—	14
	H112、T6	T6	所有	295	—	—	8
6061	T4	T4	所有	180	110	16	14
	T6	T6	≤ 6.3	260	240	8	

续表

牌号	供应状态	试样状态	壁厚/ mm	抗拉强度 R_m /MPa	规定非比例 延伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	断后伸长率/%	
						A_{50mm}	A
6061	T6	T6	>6.3	260	240	10	9
6063	T4	T4	≤12.5	130	70	14	12
			>12.5 ~ 25	125	60		12
	T6	T6	所有	205	170	10	9
7A04、7A09	H112、T6	T6	所有	530	400		5
7075	H112、T6	T6	≤6.3	540	485	7	—
			>6.3 ≤12.5	560	505	7	6
			>12.5	560	495	—	6
7A15	H112、T6	T6	所有	470	420	—	6
8A06	H112	H112	所有	≤120	—	—	20

注：管材的室温纵向力学性能应符合表中的规定。但表中 5A05 铝合金规定非比例延伸强度仅供参考，不作为验收依据。外径 185 ~ 300mm、壁厚大于 32.5mm 的管材的室温纵向力学性能由供需双方另行协商或附试验结果。

3. 铝及铝合金有缝管

表 24 - 55 铝及铝合金有缝管材的牌号和状态（GB/T 4437. 2—2003）

牌号	状态	牌号	状态
1070A、1060、1050A、 1035、1100、1200	O、H112、F	5A06、5083、5454、5086	O、H112、F
2A11、2017、2A12、2024	O、H112、T4、F	6A02	O、H112、T4、 T6、F
3003	O、H112、F	6005A、6005	T5、F
5A02	H112、F	6061	T4、T6、F
5052	O、F	6063	T4、T5、T6、F
5A03、5A05	H112、F	6063A	T5、T6、F

注：用户如果需要其他牌号铝合金或状态，可经双方协商确定。

表 24 - 56 铝及铝合金有缝管圆管的直径（外径或内径）允许偏差
（GB/T 4437. 2—2003）（单位：mm）

直径 （外径或内径）	直径允许偏差			
	平均直径与公称 直径间的偏差	任一点直径与公称直径间的偏差		
		F、H112 状态	T4、T5、T6、T64、 T66、T×51 状态	O、H111、 T×510 状态
≥8. 00 ~ 18. 00	±0. 25	±0. 40	±0. 60	±1. 50
> 18. 00 ~ 30. 00	±0. 30	±0. 50	±0. 70	±1. 80
> 30. 00 ~ 50. 00	±0. 35	±0. 60	±0. 90	±2. 20
> 50. 00 ~ 80. 00	±0. 40	±0. 70	±1. 10	±2. 60
> 80. 00 ~ 120. 00	±0. 60	±0. 90	±1. 40	±3. 60
> 120. 00 ~ 200. 00	±0. 90	±1. 40	±2. 00	±5. 00
> 200. 00 ~ 350. 00	±1. 40	±1. 90	±3. 00	±7. 60

注：①平均直径是指在管材横截面上测量任意两个互为直角的直径所得的平均值。
②对 F、H112 状态的管材和直径不大于 18. 00mm 的管材，表中数值只适用于管
材外径的允许偏差。
③表中偏差值不适用于壁厚小于外径 2. 5% 的管材。壁厚小于外径 2. 5% 管材的
偏差按下列方法确定：壁厚大于外径的 2. 0% ~ 2. 5% 时表中偏差值 × 1. 5，
壁厚大于外径的 1. 5% ~ 2. 0% 时表中偏差值 × 2. 0，壁厚大于外径的 1. 0% ~
1. 5% 时表中偏差值 × 3. 0，壁厚大于外径的 0. 5% ~ 1. 0% 时表中偏差值 ×
4. 0。

表 24 - 57 铝及铝合金有缝管圆管的壁厚允许偏差（GB/T 4437. 2—2003）

级别	任意点壁厚允许偏差
普通级	名义壁厚的 ±15%
高精级	名义壁厚的 ±10%
超高精级	名义壁厚的 ±7%

表 24 - 58 铝及铝合金有缝管正方形、矩形、正多边形管的边长或面间距的
允许偏差（GB/T 4437. 2—2003）（单位：mm）

边长或面间距	外接圆直径为下列各栏数值时边长或面间距的允许偏差							
	≤100. 00		> 100. 00 ~ 200. 00		> 200. 00 ~ 300. 00		> 300. 00 ~ 350. 00	
	1 栏	2 栏	1 栏	2 栏	1 栏	2 栏	1 栏	2 栏
≤10. 00	±0. 25	±0. 40	±0. 30	±0. 50	±0. 35	±0. 55	±0. 40	±0. 60
> 10. 00 ~ 25. 00	±0. 30	±0. 50	±0. 40	±0. 70	±0. 50	±0. 80	±0. 60	±0. 90
> 25. 00 ~ 50. 00	±0. 50	±0. 80	±0. 60	±0. 90	±0. 80	±1. 00	±0. 90	±1. 20

续表

边长或面间距	外接圆直径为下列各栏数值时边长或面间距的允许偏差							
	≤100.00		>100.00 ~ 200.00		>200.00 ~ 300.00		>300.00 ~ 350.00	
	1 栏	2 栏	1 栏	2 栏	1 栏	2 栏	1 栏	2 栏
>50.00 ~ 100.00	±0.70	±1.00	±0.90	±1.20	±1.10	±1.30	±1.30	±1.60
>100.00 ~ 150.00	—	—	±1.10	±1.50	±1.30	±1.70	±1.50	±1.80
>150.00 ~ 200.00	—	—	±1.30	±1.90	±1.50	±2.20	±1.80	±2.40
>200.00 ~ 300.00	—	—	—	—	±1.70	±2.50	±2.10	±2.80
>300.00 ~ 350.00	—	—	—	—	±2.80	±3.5	±2.80	±3.50

注：①本表偏差值不适用于 O 和 T×510 状态，这些状态的管材尺寸偏差由供需双方协商确定。

②1 栏适用于 1×××、3××× 系列牌号和 6005、6005A、6063、6063A 牌号的管材；2 栏适用于 2×××、5×××、7××× 系列牌号及 6005、6005A、6063、6063A 之外的其他 6××× 牌号的管材。

③本表允许偏差不适用于壁厚小于面间距 2.5% 的管材。壁厚小于边长或面间距的 2.5% 的管材的偏差按下述方法确定：壁厚大于外径的 2.0% ~ 2.5% 时表中偏差值×1.5，壁厚大于外径的 1.5% ~ 2.0% 时表中偏差值×2.0，壁厚大于外径的 1.0% ~ 1.5% 时表中偏差值×3.0，壁厚大于外径的 0.5% ~ 1.0% 时表中偏差值×4.0。

表 24 - 59 铝及铝合金有缝管正方形、矩形、正多边形管的壁厚允许偏差 (GB/T 4437.2—2003) (单位：mm)

名义壁厚	外接圆直径为下列各栏数值时壁厚的允许偏差					
	≤100.00		>100.00 ~ 300.00		>300.00 ~ 350.00	
	1 栏	2 栏	1 栏	2 栏	1 栏	2 栏
≥0.50 ~ 1.50	±0.20	±0.30	±0.30	±0.40	—	—
>1.50 ~ 3.00	±0.25	±0.35	±0.40	±0.50	±0.60	±0.70
>3.00 ~ 6.00	±0.40	±0.55	±0.60	±0.70	±0.80	±0.90
>6.00 ~ 10.00	±0.60	±0.75	±0.80	±1.00	±1.00	±1.20
>10.00 ~ 15.00	±0.80	±1.00	±1.00	±1.30	±1.20	±1.50
>15.00 ~ 20.00	±1.20	±1.50	±1.50	±1.80	±1.70	±2.00
>20.00 ~ 30.00	±1.50	±1.80	±1.80	±2.20	±2.00	±2.50
>30.00 ~ 40.00	—	—	±2.00	±2.50	±2.00	±3.00

注：①1 栏适用于 1×××、3××× 系列牌号和 6005、6005A、6063、6063A 牌号的管材。

②2 栏适用于 2×××、5××× 系列牌号及 6005、6005A、6063、6063A 之外的其他 6××× 牌号的管材。

表 24 - 60 铝及铝合金有缝管定尺管材的长度允许偏差
(GB/T 4437. 2—2003) (单位： mm)

外径或外接圆直径	长度允许偏差							
	≤2000		> 2000 ~ 5000		> 5000 ~ 10000		> 10000 ~ 15000	
	普通级	高精级	普通级	高精级	普通级	高精级	普通级	高精级
≥8. 00 ~ 100. 00	+9	+5	+10	+7	+12	+10	+16	—
> 100. 00 ~ 200. 00	+11	+7	+12	+9	+14	+12	+18	—
> 200. 00 ~ 350. 00	+12	+8	+14	+11	+16	+14	+20	—

表 24 - 61 铝及铝合金有缝管管材的纵向室温力学性能
(GB/T 4437. 2—2003)

牌号	供应状态	试样状态	壁厚/ mm	抗拉强度 R_m /MPa	规定非比例 延伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	断后伸长率/ %	
						A_{50mm}	A_5
						≥	
1070A、1060	O	O	所有	60 ~ 95	—	25	22
	H112	H112	所有	60	—	25	22
1050A、1035	O	O	所有	60 ~ 100	—	25	23
	H112	H112	所有	60	—	25	23
1100、1200	O	O	所有	75 ~ 105	—	25	22
	H112	H112	所有	75	—	25	22
2A11	O	O	所有	≤245	—	—	10
	H112、T4	T4	所有	350	195	—	10
2017	O	O	所有	≤245	≤125	—	16
	H112、T4	T4	所有	345	215	—	12
2A12	O	O	所有	≤45	—	—	10
	H112、T4	T4	所有	390	255	—	10
2024	O	O	所有	≤245	≤130	12	10
	H112、T4	T4	≤18	395	260	12	10
			> 18	395	260	—	9
3003	O	O	所有	95 ~ 130	—	25	22
	H112	H112	所有	95	—	25	22
5A02	H112	H112	所有	≤225	—	—	—
5052	O	O	所有	170 ~ 240	70	—	—
5A03	H112	H112	所有	175	70	—	15

续表

牌号	供应状态	试样状态	壁厚/ mm	抗拉强度 R_m /MPa	规定非比例 延伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	断后伸长率/ %	
						A_{50mm}	A_5
						\geq	
5A05	H112	H112	所有	225	—	—	15
5A06	O、H112	O、H112	所有	315	145	—	15
5083	O	O	所有	270 ~ 350	110	14	12
	H112	H112	所有	270	110	12	10
5454	O	O	所有	215 ~ 285	85	14	12
	H112	H112	所有	215	85	12	10
5086	O	O	所有	240 ~ 315	95	14	12
	H112	H112	所有	240	95	12	10
6A02	O	O	所有	≤ 145	—	—	17
	T4	T4	所有	205	—	—	14
	H112、T6	T6	所有	295	—	—	8
6005A	T5	T5	≤ 6.30	260	215	7	—
			> 6.30	260	215	9	8
6005	T5	T5	≤ 3.20	260	240	8	—
			$> 3.21 \sim 25.00$	260	240	10	9
6061	T4	T4	所有	180	110	16	14
	T6	T6	≤ 6.30	265	245	8	—
			> 6.30	265	245	10	9
6063	T4	T4	≤ 12.50	130	70	14	12
			$> 12.50 \sim 25.00$	125	60	—	12
	T6	T6	所有	205	180	10	8
	T5	T5	所有	160	110	—	8
6063A	T5	T5	≤ 10.00	200	160	—	5
			> 10.00	190	150	—	5
	T6	T6	≤ 10.00	230	190	—	5
			> 10.00	220	180	—	4

注：对于超出表中范围的管材，其性能指标由供需双方协商确定或提供性能指标实测值的范围。

4. 铝及铝合金管材

表 24 -62 铝及铝合金挤压圆管规格（GB/T 4436—2012）（单位：mm）

外径	壁厚
25	5.0
28	5.0、6.0
30、32	5.0、6.0、7.0、7.5、8.0
34、36、38	5.0、6.0、7.0、7.5、8.0、9.0、10.0
40、42	5.0、6.0、7.0、7.5、8.0、9.0、10.0、12.5
45、48、50、52、55、58	5.0、6.0、7.0、7.5、8.0、9.0、10.0、12.5、15.0
60、62	5.0、6.0、7.0、7.5、8.0、9.0、10.0、12.5、15.0、17.5
65、70	5.0、6.0、7.0、7.5、8.0、9.0、10.0、12.5、15.0、17.5、20.0
75、80	5.0、6.0、7.0、7.5、8.0、9.0、10.0、12.5、15.0、17.5、20.0、22.5
85、90	5.0、7.5、10.0、12.5、15.0、17.5、20.0、22.5、25.0
95	5.0、7.5、10.0、12.5、15.0、17.5、20.0、22.5、25.0、27.5
100	5.0、7.5、10.0、12.5、15.0、17.5、20.0、22.5、25.0、27.5、30.0
105、110、115	5.0、7.5、10.0、12.5、15.0、17.5、20.0、22.5、25.0、27.5、30.0
120、125、130	7.5、10.0、12.5、15.0、17.5、20.0、22.5、25.0、27.5、30.0、32.5
135、140、145	10.0、12.5、15.0、17.5、20.0、22.5、25.0、27.5、30.0、32.5
150、155	10.0、12.5、15.0、17.5、20.0、22.5、25.0、27.5、30.0、32.5、35.0
160、165、170、175、180、185、190、195、200	10.0、12.5、15.0、17.5、20.0、22.5、25.0、27.5、30.0、32.5、35.0、37.5、40.0
205、210、215、220、225、230、235、240、245、250、260、270、280、290、300、310、320、330、340、350、360、370、380、390、400	15.0、17.5、20.0、22.5、25.0、27.5、30.0、32.5、35.0、37.5、40.0、42.5、45.0、47.5、50.0

注：若需其他规格，可由供需双方协商。

表 24 -63 铝及铝合金冷拉、轧圆管规格（GB/T 4436—2012）（单位：mm）

外径	壁厚
6	0.5、0.75、1.0
8	0.5、0.75、1.0、1.5、2.0
10	0.5、0.75、1.0、1.5、2.0、2.5
12、14、15	0.5、0.75、1.0、1.5、2.0、2.5、3.0
16、18	0.5、0.75、1.0、1.5、2.0、2.5、3.0、3.5
20	0.5、0.75、1.0、1.5、2.0、2.5、3.0、3.5、4.0
22、24、25	0.5、0.75、1.0、1.5、2.0、2.5、3.0、3.5、4.0、4.5、5.0
26、28、30、32、34、35、36、38、40、42、45、48、50、52、55、58、60	0.75、1.0、1.5、2.0、2.5、3.0、3.5、4.0、4.5、5.0
65、70、75	1.5、2.0、2.5、3.0、3.5、4.0、4.5、5.0
80、85、90、95	2.0、2.5、3.0、3.5、4.0、4.5、5.0
100、105、110	2.5、3.0、3.5、4.0、4.5、5.0
115	3.0、3.5、4.0、4.5、5.0
120	3.5、4.0、4.5、5.0

注：若需其他规格，可由供需双方协商。

表 24 -64 铝及铝合金冷拉正方形管规格（GB/T 4436—2012）（单位：mm）

公称边长 a	壁厚	公称边长 a	壁厚
10、12	1.0、1.5	28、32、36、40	1.5、2.0、2.5、3.0、4.5
14、16	1.0、1.5、2.0	42、45、50	1.5、2.0、2.5、3.0、4.5、5.0
18、20	1.0、1.5、2.0、2.5	55、60、65、70	2.0、2.5、3.0、4.5、5.0
22、25	1.5、2.0、2.5、3.0		

表 24 -65 铝及铝合金冷拉矩形管规格（GB/T 4436—2012）（单位：mm）

公称尺寸（长 a × 宽 b ）	壁厚
14 × 10、16 × 12、18 × 10	1.0、1.5、2.0
18 × 14、20 × 12、22 × 14	1.0、1.5、2.0、2.5
25 × 15、28 × 16	1.0、1.5、2.0、2.5、3.0

续表

公称尺寸（长 $a \times$ 宽 b ）	壁厚
28 \times 22、32 \times 18	1.0、1.5、2.0、2.5、3.0、4.0
32 \times 25、36 \times 20、36 \times 28	1.0、1.5、2.0、2.5、3.0、4.0、5.0
40 \times 25、40 \times 30、45 \times 30、50 \times 30、55 \times 40	1.5、2.0、2.5、3.0、4.0、5.0
60 \times 40、70 \times 50	2.0、2.5、3.0、4.5、5.0

表 24 - 66 铝及铝合金冷拉椭圆形管规格（GB/T 4436—2012）（单位：mm）

长轴 a	短轴 b	壁厚
27.0	11.5	1.0
33.5	14.5	1.0
40.5	17.0	1.0
40.5	17.0	1.5
47.0	20.0	1.0
47.0	20.0	1.5
54.0	23.0	1.5
54.0	23.0	2.0
60.5	25.5	1.5
60.5	25.5	2.0
67.5	28.5	1.5
67.5	28.5	2.0
74.0	31.5	1.5
74.0	31.5	2.0
81.0	34.0	2.0
81.0	34.0	2.5
87.5	37.0	2.0
87.5	40.0	2.5
94.5	40.0	2.5
101.0	43.0	2.5
108.0	45.5	2.5
114.5	48.5	2.5

续表

牌号	状态	壁厚/ mm		室温纵向拉伸力学性能				
				抗拉强度 R_m / MPa	规定非比例 伸长应力 $R_{p0.2}$ / MPa	断后伸长率/%		
						全截面试样	其他试样	
							A_{50mm}	A_{50mm}
≥								
1100	O	所有		70 ~ 105		—	16	20
1200	H14	所有		110 ~ 145	80	—	4	5
2A11	O	所有		≤245		10		
	T4	外径≤22	≤1.5	375	195	13		
			>1.5 ~ 2.0			14		
			>2.0 ~ 5.0			—		
		外径 >22 ~ 50	≤1.5	390	12			
			>1.5 ~ 5.0		13			
		>50	所有	390	225	11		
2017	O	所有		≤245	≤125	17	16	16
	T4	所有		375	215	13	12	12
2A12	O	所有		≤245	—	10		
	T4	外径≤22	≤2.0	410	225	13		
			>2.0 ~ 5.0			—		
		外径 >22 ~ 50	所有	420	275	12		
		>50	所有	420	275	10		
2A14	T4	外径≤22	1.0 ~ 2.0	360	205	10		
			>2.0 ~ 5.0	360	205	—		
		外径 > 22	所有	360	205	10		
2024	O	所有		≤240	≤140	—	10	12
	T4	0.63 ~ 1.2		440	290	12	10	—
		>1.2 ~ 5.0		440	290	14	10	—
3003	O	所有		95 ~ 130	35	—	20	25
	H14	所有		130 ~ 165	110	—	4	6
3A21	O	所有		≤135	—	—		
	H14	所有		135	—	—		
	H18	外径 < 60, 壁厚 0.5 ~ 5.0		185	—	—		

续表

牌号	状态	壁厚/ mm	室温纵向拉伸力学性能				
			抗拉强度 R_m / MPa	规定非比例 伸长应力 $R_{p0.2}$ / MPa	断后伸长率/%		
					全截面试样	其他试样	
						A_{50mm}	A_{50mm}
			≥				
3A21	H18	外径≥60, 壁厚 2.0 ~ 5.0	175	—	—		
	H24	外径 < 60, 壁厚 0.5 ~ 5.0	145	—	8		
		外径≥60, 壁厚 2.0 ~ 5.0	135	—	8		
5A02	O	所有	≤225	—	—		
	H14	外径≤55, 壁厚≤2.5	225	—	—		
		其他所有	195	—	—		
5A03	O	所有	175	80	15		
	H34	所有	215	125	8		
5A05	O	所有	215	90	15		
	H32	所有	245	145	8		
5A06	O	所有	315	145	15		
5052	O	所有	170 ~ 230	65	—	17	20
	H14	所有	230 ~ 270	180	—	4	5
5056	O	所有	≤315	100	16		
	H32	所有	305	—	—		
5083	O	所有	270 ~ 350	110	—	14	16
	H32	所有	280	200	—	4	6
5754	O	所有	180 ~ 250	80	—	14	16
6A02	O	所有	≤155	—	14		
	T4	所有	205	—	14		
	T6	所有	305	—	8		
6061	O	所有	≤150	≤110	—	14	16
	T4	所有	205	110	—	14	16
	T6	所有	290	240	—	8	10
6063	O	所有	≤130	—	—	15	20

续表

牌号	状态	壁厚/ mm	室温纵向拉伸力学性能				
			抗拉强度 R_m / MPa	规定非比例 伸长应力 $R_{p0.2}$ / MPa	断后伸长率/%		
					全截面试样	其他试样	
					A_{50mm}	A_{50mm}	A
≥							
6063	T6	所有	220	190	—	8	10
7A04	O	所有	≤265	—	8		
7020	T6	所有	350	280	—	8	10
8A06	O	所有	≤120	—	20		
	H14	所有	100	—	5		

注：A 表示原始标距（ L_0 ）为 $5.65\sqrt{S_0}$ 的断后伸长率。

6. 铜及铜合金管材的密度换算系数

表 24 - 69 铜及铜合金管材密度换算系数

牌号	密度/ (g/cm^3)	密度换算系数	牌号	密度/ (g/cm^3)	密度换算系数
T3、TP1、TP2	8.9	1.000	HMn58 - 2	8.5	0.955
T2、TU1、TU2	8.89	0.999	HMn57 - 3 - 1	8.5	0.955
H59	8.4	0.944	HPb59 - 1	8.5	0.955
H62、H63	8.43	0.947	HSn62 - 1	8.45	0.949
H65	8.47	0.952	HSi80 - 3	—	—
H65A	—	—	QA19 - 2	7.6	0.894
H68、H68A	8.5	0.955	QA19 - 4	7.5	0.882
H70	8.53	0.958	QA110 - 3 - 1.5	7.5	0.843
H70A	—	—	QA110 - 4 - 4	7.5	0.843
H80	8.66	0.973	QSi3.5 - 3 - 1.5	—	—
H85、H85A	8.75	0.983	QCr0.5	8.9	1.047
H90	8.8	0.989	BFe10 - 1 - 1	—	—
H96	8.85	0.994	BFe30 - 1 - 1	8.9	1.047
HFe59 - 1 - 1	8.5	0.955			

7. 铜及铜合金无缝管

表 24-70 挤制铜及铜合金无缝圆形管的规格 (GB/T 16866—2006)

(单位: mm)

[illegible]

续表

公称外径	公称壁厚												
	17.5	20.0	22.5	25.0	27.5	30.0	32.5	35.0	37.5	40.0	42.5	45.0	50.0
27, 28, 29													
30, 32													
34, 35, 36													
38, 40, 42, 44													
45, 46, 48													
50, 52, 54, 55	○												
56, 58, 60	○												
62, 64, 65, 68, 70	○	○											
72, 74, 75, 78, 80	○	○	○	○									
85, 90	○	○	○	○	○	○							
95, 100	○	○	○	○	○	○							
105, 110	○	○	○	○	○	○							
115, 120	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
125, 130	○	○	○	○	○	○	○	○					
135, 140	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
145, 150	○	○	○	○	○	○	○	○					
155, 160	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
165, 170	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
175, 180	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
185, 190, 195, 200	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
210, 220	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
230, 240, 250		○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
260, 280		○		○		○							
290, 300		○		○		○							

注：“○”表示推荐规格，需要其他规格的产品时应由供需双方商定。

表 24-71 挤制铜及铜合金无缝圆形管材的外径允许偏差
(GB/T 16866—2006) (单位: mm)

公称外径	外径允许偏差 (±)		公称外径	外径允许偏差 (±)	
	纯铜管, 青铜管	黄铜管		纯铜管, 青铜管	黄铜管
20 ~ 22	0.22	0.25	27 ~ 29	0.25	0.25
23 ~ 26	0.25	0.25	30 ~ 33	0.30	0.30

续表

公称外径	外径允许偏差 (±)		公称外径	外径允许偏差 (±)	
	纯铜管, 青铜管	黄铜管		纯铜管, 青铜管	黄铜管
34 ~ 37	0.30	0.35	131 ~ 140	1.4	1.6
38 ~ 44	0.35	0.40	141 ~ 150	1.5	1.7
45 ~ 49	0.35	0.45	151 ~ 160	1.6	1.9
50 ~ 55	0.45	0.50	161 ~ 170	1.7	2.0
56 ~ 60	0.60	0.60	171 ~ 180	1.8	2.1
61 ~ 70	0.70	0.70	181 ~ 190	1.9	2.2
71 ~ 80	0.80	0.82	191 ~ 200	2.0	2.2
81 ~ 90	0.90	0.92	201 ~ 220	2.2	2.3
91 ~ 100	1.0	1.1	221 ~ 250	2.5	2.5
101 ~ 120	1.2	1.3	251 ~ 280	2.8	2.8
121 ~ 130	1.3	1.5	281 ~ 300	3.0	—

注：①当要求外径偏差全为正（+）或全为负（-）时，其允许偏差为表中对应数值的2倍。

②当外径和壁厚之比不小于10时，挤制黄铜管的短轴尺寸不应小于公称外径的95%。此时，外径允许偏差应为平均外径允许偏差。

③当外径和壁厚之比不小于15时，挤制纯铜管和青铜管的短轴尺寸不应小于公称外径的95%。此时，外径允许偏差应为平均外径允许偏差。

表 24 - 72 挤制铜及铜合金圆形管材的壁厚允许偏差 (GB/T 16866—2006)
(单位: mm)

材料名称	公称外径	公称壁厚 ≤													
		1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	6.0	7.5	9.0	10.0	12.5	
		壁厚允许偏差 (±)													
纯铜管	20 ~ 300	—	—	—	—	—	—	—	0.5	0.6	0.75	0.9	1.0	1.2	
黄、青铜管	20 ~ 280	0.25	0.30	0.40	0.45	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.75	0.9	1.0	1.3	
材料名称	公称外径	公称壁厚													
		15.0	17.5	20.0	22.5	25.0	27.5	30.0	32.5	35.0	37.5	40.0	42.5	45.0	50.0
		壁厚允许偏差(±)													
纯铜管	20 ~ 300	1.4	1.6	1.8	1.8	2.0	2.2	2.4	—	—	—	—	—	—	
黄、青铜管	20 ~ 280	1.5	1.8	2.0	2.3	2.5	2.8	3.0	3.3	3.5	3.8	4.0	4.3	4.4	4.5

注：当要求壁厚偏差全为正（+）或全为负（-）时，其允许偏差为表中对应数值的2倍。

[illegible]

续表

公称外径/mm	公称壁厚/mm												
	4.0	4.5	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0
3, 4													
5, 6, 7													
8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15													
16, 17, 18, 19, 20	○	○											
21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30	○	○	○										
31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40	○	○	○										
42, 44, 45, 46, 48, 49, 50	○	○	○	○									
52, 54, 55, 56, 58, 60	○	○	○	○	○	○							
62, 64, 65, 66, 68, 70	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
72, 74, 75, 76, 78, 80	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
82, 84, 85, 86, 88, 90, 92, 94, 96, 100	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
105, 110, 115, 120, 125, 130, 135, 140, 145, 150	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
155, 160, 165, 170, 175, 180, 185, 190, 195, 200	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
210, 220, 230, 240, 250	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
260, 270, 280, 290, 300, 310, 320, 330, 340, 350, 360	○	○	○										

注：“○”表示推荐规格，需要其他规格的产品时应由供需双方商定。

表 24 - 74 拉制铜及铜合金圆形管材的平均外径允许偏差
(GB/T 16866—2006) (单位: mm)

公称外径	平均外径允偏差 (±) ≤		公称外径	平均外径允许偏差 (±) ≤	
	普通级	高精级		普通级	高精级
3 ~ 15	0.06	0.05	> 100 ~ 125	0.28	0.15
> 15 ~ 25	0.08	0.06	> 125 ~ 150	0.35	0.18
> 25 ~ 50	0.12	0.08	> 150 ~ 200	0.50	—
> 50 ~ 75	0.15	0.10	> 200 ~ 250	0.65	—
> 75 ~ 100	0.20	0.13	> 250 ~ 360	0.40	—

注: 当要求外径偏差全为正 (+) 或全为负 (-) 时, 其允许偏差为表中对应数值的 2 倍。

表 24 - 75 拉制铜及铜合金圆形管材的壁厚允许偏差 (GB/T 16866—2006)

公称外径 /mm	公称壁厚/mm									
	0.20 ~ 0.40		>0.40 ~ 0.60		>0.60 ~ 0.90		>0.90 ~ 1.5		>1.5 ~ 2.0	
	壁厚允许偏差（±）/%									
	普通级	高精级	普通级	高精级	普通级	高精级	普通级	高精级	普通级	高精级
3 ~ 15	12	10	12	10	12	9	12	7	10	5
>15 ~ 25	—	—	12	10	12	9	12	7	10	6
>25 ~ 50	—	—	12	10	12	10	12	8	10	6
>50 ~ 100	—	—	—	—	12	10	12	9	10	8
>100 ~ 175	—	—	—	—	—	—	—	—	11	10
>175 ~ 250	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
>250 ~ 360	供需双方协商									

公称外径 /mm	公称壁厚/mm											
	>2.0 ~ 3.0		>3.0 ~ 4.0		>4.0 ~ 5.5		>5.5 ~ 7.0		>7.0 ~ 10.0		>10.0	
	壁厚允许偏差（±）/%											
	普通级	高精级	普通级	高精级	普通级	高精级	普通级	高精级	普通级	高精级	普通级	高精级
3 ~ 15	10	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
>15 ~ 25	10	5	10	5	10	5	—	—	—	—	—	—
>25 ~ 50	10	6	10	5	10	5	10	5	—	—	—	—

续表

公称外径/ mm	公称壁厚/mm											
	>2.0 ~ 3.0		>3.0 ~ 4.0		>4.0 ~ 5.5		>5.5 ~ 7.0		>7.0 ~ 10.0		>10.0	
	壁厚允许偏差 (±) /%											
	普通 级	高精 级	普通 级	高精 级	普通 级	高精 级	普通 级	高精 级	普通 级	高精 级	普通 级	高精 级
>50 ~ 100	10	8	10	6	10	5	10	5	10	5	10	5
>100 ~ 175	11	9	10	7	10	7	10	6	10	6	10	5
>175 ~ 250	12	10	11	9	10	8	10	7	10	6	10	6
>250 ~ 360	供需双方协商											

注：当要求壁厚偏差全为正（+）或全为负（-）时，其允许偏差为表中对应数值的2倍。

8. 铜及铜合金拉制管

表 24-76 铜及铜合金拉制管的牌号、供应状态和规格（GB/T 1527—2006）

牌号	供应状态	规格/mm			
		圆形		矩（方）形	
		外径	壁厚	对边距	壁厚
T2, T3, TU1, TU2, TP1, TP2	硬（Y），特硬（T） 软（M），轻软（M ₂ ）	3 ~ 360	0.5 ~ 15	3 ~ 100	1 ~ 10
	半硬（Y ₂ ）	3 ~ 100			
H96, H90	软（M），轻软（M ₂ ） 硬（Y），半硬（Y ₂ ）	3 ~ 200	0.2 ~ 10		0.2 ~ 7
H85, H80, H85A					
H70, H68, H59, HPb59 - 1, HSn62 - 1, HSn70 - 1, H70A, H68A		3 ~ 100			
H65, H63, HPb66 - 0.5, H65A		3 ~ 200			
HPb63 - 0.1	半硬（Y ₂ ）	18 ~ 31	6.5 ~ 13	—	—
	1/3 硬（Y ₃ ）	8 ~ 31	3.0 ~ 13		
BZn15 - 20	硬（Y），半硬（Y ₂ ） 软（M）	4 ~ 40	0.5 ~ 8	—	—
BFe10 - 1 - 1	硬（Y），半硬（Y ₂ ） 软（M）	8 ~ 160			

续表

牌号	供应状态	规格/mm			
		圆形		矩（方）形	
		外径	壁厚	对边距	壁厚
BFe30-1-1	硬（Y），半硬（Y ₂ ） 软（M）	8~80	0.5~8	—	—

注：①外径≤100mm 圆形直管的供应长度为 1000~7000mm；其他规格的圆形直管的供应长度为 500~6000mm。

②矩（方）形直管的供应长度为 1000~5000mm。

③对于外径≤30mm、壁厚<3mm 的圆形管材和圆周长≤100mm 或圆周长与壁厚之比≤15 的矩（方）形管材，可供应长度≥6000mm 的盘管。

④管材的尺寸及其允许偏差应符合 GB/T 16866—2006 的规定。

表 24-77 纯铜圆形管材的纵向室温力学性能（GB/T 1527—2006）

牌号	供应状态	壁厚/mm	拉伸试验		硬度试验	
			抗拉强度 <i>R_m</i> /MPa ≥	断后伸长率 <i>A</i> /% ≥	硬度 ^② / HV	硬度 ^③ / HB
T2、T3、 TU1、TU2、 TP1、TP2	软（M）	所有	200	40	40~65	35~60
	轻软（M ₂ ）	所有	220	40	45~75	40~70
	半硬（Y ₂ ）	所有	250	20	70~100	65~95
	硬（Y）	≤6	290	—	95~120	90~115
		>6~10	265	—	75~110	70~105
		>10~15	250	—	70~100	65~95
	特硬 ^① （T）	所有	360	—	≥110	≥150

注：矩（方）形管材的室温力学性能由供需双方商定。

①特硬（T）状态的抗拉强度仅适用于壁厚≤3mm 的管材；壁厚>3mm 的管材，其性能由供需双方协商确定。

②维氏硬度试验负荷由供需双方协商确定。软（M）状态的维氏硬度试验仅适用于壁厚≥1mm 的管材。

③布氏硬度试验仅适用于壁厚≥3mm 的管材。

表 24 - 78 黄铜、白铜管材的纵向室温力学性能 (GB/T 1527—2006)

牌号	供应状态	拉伸试验		硬度试验	
		抗拉强度 $R_m/\text{MPa} \geq$	断后伸长率 $A/\% \geq$	硬度 ^① /HV	硬度 ^② /HBW
H96	M	205	42	45 ~ 70	40 ~ 65
	M ₂	220	35	50 ~ 75	45 ~ 70
	Y ₂	260	18	75 ~ 105	70 ~ 100
	Y	320	—	≥ 95	≥ 90
H90	M	220	42	45 ~ 75	40 ~ 70
	M ₂	240	35	50 ~ 80	45 ~ 75
	Y ₂	300	18	75 ~ 105	70 ~ 100
	Y	360	—	≥ 100	≥ 95
H85、H85A	M	240	43	45 ~ 75	40 ~ 70
	M ₂	260	35	50 ~ 80	45 ~ 75
	Y ₂	310	18	80 ~ 110	75 ~ 105
	Y	370	—	≥ 105	≥ 100
H80	M	240	43	45 ~ 75	40 ~ 70
	M ₂	260	40	55 ~ 85	50 ~ 80
	Y ₂	320	25	85 ~ 120	80 ~ 115
	Y	390	—	≥ 115	≥ 110
H70、H68、H70A、 H68A	M	280	43	55 ~ 85	50 ~ 80
	M ₂	350	25	85 ~ 120	80 ~ 115
	Y ₂	370	18	95 ~ 125	90 ~ 120
	Y	420	—	≥ 115	≥ 110
H65、HPb66 - 0.5、 H65A	M	290	43	55 ~ 85	50 ~ 80
	M ₂	360	25	80 ~ 115	75 ~ 110
	Y ₂	370	18	90 ~ 120	85 ~ 115
	Y	430	—	≥ 110	≥ 105
H63、H62	M	300	43	60 ~ 90	55 ~ 85
	M ₂	360	25	75 ~ 110	70 ~ 105
	Y ₂	370	18	85 ~ 120	80 ~ 115
	Y	440	—	≥ 115	≥ 110
H59、HPb59 - 1	M	340	35	75 ~ 105	70 ~ 100
	M ₂	370	20	85 ~ 115	80 ~ 110
	Y ₂	410	15	100 ~ 130	95 ~ 125
	Y	470	—	≥ 125	≥ 120
HSn70 - 1	M	295	40	60 ~ 90	55 ~ 85
	M ₂	320	35	70 ~ 100	65 ~ 95
	Y ₂	370	20	85 ~ 110	80 ~ 105

续表

牌号	供应状态	拉伸试验		硬度试验	
		抗拉强度 $R_m/\text{MPa} \geq$	断后伸长率 $A/\% \geq$	硬度 ^① /HV	硬度 ^② /HBW
HSn70 - 1	Y	455	—	≥ 110	≥ 105
HSn62 - 1	M	295	35	60 ~ 90	55 ~ 85
	M ₂	335	30	75 ~ 105	70 ~ 100
	Y ₂	370	20	85 ~ 110	80 ~ 105
	Y	455	—	≥ 110	≥ 105
HPb63 - 0. 1	半硬 (Y ₂)	353	20	—	110 ~ 165
	1/3 硬 (Y ₃)	—	—	—	70 ~ 125
BZn15 - 20	软 (M)	295	35	—	—
	半硬 (Y ₂)	390	20	—	—
	硬 (Y)	490	8	—	—
BFe10 - 1 - 1	软 (M)	290	30	75 ~ 110	70 ~ 105
	半硬 (Y ₂)	310	12	105	100
	硬 (Y)	480	8	150	145
BFe30 - 1 - 1	软 (M)	370	35	135	130
	半硬 (Y ₂)	480	12	85 ~ 120	80 ~ 115

注：①维氏硬度试验负荷由供需双方协商确定。软（M）状态的维氏硬度试验仅适用于壁厚 $\geq 0.5\text{mm}$ 的管材。

②布氏硬度试验仅适用于壁厚 $\geq 3\text{mm}$ 的管材。

9. 铜及铜合金挤制管

表 24 - 79 铜及铜合金挤制管材的牌号、状态和规格（YS/T 662—2007）

牌号	状态	规格/mm		
		外径	壁厚	长度
TU1、TU2、T2、T3、TP1、TP2	挤制 (R)	30 ~ 300	5 ~ 65	300 ~ 6000
H96、H62、HPb59 - 1、HFe59 - 1 - 1		20 ~ 300	1. 5 ~ 42. 5	
H80、H65、H68、HSn62 - 1、HSi80 - 3、HMn58 - 2、HMn57 - 3 - 1		60 ~ 220	7. 5 ~ 30	
QA19 - 2、QA19 - 4、QA110 - 3 - 1. 5、QA110 - 4 - 4		20 ~ 250	3 ~ 50	500 ~ 6000
QSi3. 5 - 3 - 1. 5		80 ~ 200	10 ~ 30	
QCr0. 5		100 ~ 220	17. 5 ~ 37. 5	500 ~ 3000
BFe10 - 1 - 1		70 ~ 250	10 ~ 25	300 ~ 3000
BFe30 - 1 - 1		80 ~ 120	10 ~ 25	

注：铜及铜合金挤制管材的尺寸及其允许偏差应符合 GB/T 16866—2006 的规格。

表 24 - 80 铜及铜合金挤制管材的纵向室温力学性能 (YS/T 662—2007)

牌号	壁厚/mm	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长率 A /%	布氏硬度/HBW
T2、T3、TU1、 TU2、TP1、TP2	≤65	≥185	≥42	—
H96	≤42.5	≥185	≥42	—
H80	≤30	≥275	≥40	—
H68	≤30	≥295	≥45	—
H65、H62	≤42.5	≥295	≥43	—
HPb59 - 1	≤42.5	≥390	≥24	—
HFe59 - 1 - 1	≤42.5	≥430	≥31	—
HSn62 - 1	≤30	≥320	≥25	—
HSi80 - 3	≤30	≥295	≥28	—
HMn58 - 2	≤30	≥395	≥29	—
HMn57 - 3 - 1	≤30	≥490	≥16	—
QAl9 - 2	≤50	≥470	≥16	—
QAl9 - 4	≤50	≥450	≥17	—
QAl10 - 3 - 1.5	<16	≥590	≥14	140 ~ 200
	≥16	≥540	≥15	135 ~ 200
QAl10 - 4 - 4	≤50	≥635	≥6	170 ~ 230
QSi3.5 - 3 - 1.5	≤30	≥360	≥35	—
QCr0.5	≤37.5	≥220	≥35	—
BFe10 - 1 - 1	≤25	≥280	≥28	—
BFe30 - 1 - 1	≤25	≥345	≥25	—

10. 无缝铜水管和铜气管

表 24 - 81 无缝铜水管和铜气管的牌号、状态和规格 (GB/T 18033—2007)

牌号	状态	种类	规格/mm		
			外径	壁厚	长度
TP2、TU2	硬 (Y)	直管	6 ~ 325	0.6 ~ 8	≤6000
	半硬 (Y ₂)		6 ~ 159		
	软 (M)		6 ~ 108		
	软 (M)	盘管	≤28		≥15000

表 24 -82 无缝铜水管和铜气管的外形尺寸系列

公称尺寸/ mm	公称外径/ mm	壁厚/mm			理论质量/（kg/m）			最大工作压力 p /MPa								
		A 型 B 型 C 型			A 型	B 型	C 型	硬态（Y）			半硬态（Y ₂ ）			软态（M）		
								A 型	B 型	C 型	A 型	B 型	C 型	A 型	B 型	C 型
4	6	1.0	0.8	0.6	0.140	0.117	0.091	24.00	18.80	13.7	19.23	14.9	10.9	15.8	12.3	8.95
6	8	1.0	0.8	0.6	0.197	0.162	0.125	17.50	13.70	10.0	13.89	10.9	7.98	11.4	8.95	6.57
8	10	1.0	0.8	0.6	0.253	0.207	0.158	13.70	10.70	7.94	10.87	8.55	6.30	8.95	7.04	5.19
10	12	1.2	0.8	0.6	0.364	0.252	0.192	13.67	8.87	6.65	1.87	7.04	5.21	8.96	5.80	4.29
15	15	1.2	1.0	0.7	0.465	0.393	0.281	10.79	8.87	6.11	8.55	7.04	4.85	7.04	5.80	3.99
—	18	1.2	1.0	0.8	0.566	0.477	0.386	8.87	7.31	5.81	7.04	5.81	4.61	5.80	4.79	3.80
20	22	1.5	1.2	0.9	0.864	0.701	0.535	9.08	7.19	5.32	7.21	5.70	4.22	6.18	4.70	3.48
25	28	1.5	1.2	0.9	1.116	0.903	0.685	7.05	5.59	4.62	5.60	4.44	3.30	4.61	3.65	2.72
32	35	2.0	1.5	1.2	1.854	1.411	1.140	7.54	5.54	4.44	5.98	4.44	3.52	4.93	3.65	2.90
40	42	2.0	1.5	1.2	2.247	1.706	1.375	6.23	4.63	3.68	4.95	3.68	2.92	4.08	3.03	2.41
50	54	2.5	2.0	1.2	3.616	2.921	1.780	6.06	4.81	2.85	4.81	3.77	2.26	3.96	3.14	1.86
65	67	2.5	2.0	1.5	4.529	3.652	2.759	4.85	0.85	2.87	3.85	3.06	2.27	3.17	3.05	1.88
—	76	2.1	2.0	1.5	5.161	4.157	3.140	1.26	3.38	2.52	3.38	2.69	2.00	2.80	2.68	1.65
80	89	2.5	2.0	1.5	6.074	4.887	3.696	3.62	2.88	2.15	2.87	2.29	1.71	2.36	2.28	1.41
100	108	3.5	2.5	1.5	10.274	7.408	4.187	1.19	2.97	1.77	3.33	2.36	1.40	2.74	1.94	1.16
125	133	3.5	2.5	1.5	12.731	9.164	5.540	3.38	2.40	1.43	2.68	1.91	1.14	—	—	—
150	159	4.0	3.5	2.0	17.415	15.287	8.820	3.23	2.82	1.60	2.56	2.24	1.27	—	—	—

续表

公称尺寸/ mm	公称外径/ mm	壁厚/mm			理论质量/ (kg/m)	最大工作压力 p /MPa								
		A 型	B 型	C 型		硬态 (Y)			半硬态 (Y ₂)			软态 (M)		
						A 型	B 型	C 型	A 型	B 型	C 型	A 型	B 型	C 型
200	219	6.0	5.0	4.0	35.898	3.53	2.93	2.33	—	—	—	—	—	—
250	267	7.1	5.5	4.5	51.122	3.37	2.64	2.15	—	—	—	—	—	—
—	273	7.5	5.8	5.0	55.932	3.51	2.16	1.53	—	—	—	—	—	—
300	325	8.0	6.5	5.5	71.234	3.16	2.56	2.16	—	—	—	—	—	—

注：①最大计算工作压力 p 的工件条件是指 65℃，硬态 (Y) 允许应力为 63MPa，半硬态 (Y_2) 允许应力为 50MPa，软态 (M) 允许应力为 41.2MPa。
②加工铜的密度值取 8.94g/cm³，作为计算每米钢管质量的依据。
③若客户需要其他规格尺寸的管材，供需双方协商解决。

表 24-83 无缝铜水管和铜气管的力学性能 (GB/T 18033—2007)

牌号	状态	公称外径/mm	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长率 A %	维氏硬度/HV
TP2、TU2	Y	≤100	315	—	100
		>100	295	—	
	Y_2	≤67	250	30	75~100
		>67~159	250	20	
	M	≤108	205	40	40~75

注：维氏硬度仅供选择性试验。

24.4 线材

1. 铜及铜合金线材的密度换算系数

表 24-84 铜合金线材的密度换算系数

牌号	密度/ (g/cm ³)	密度换 算系数	牌号	密度/ (g/cm ³)	密度换 算系数
T3	8.89	1.046	QA19-2	7.6	0.894
TU1、TU2、T2	8.9	1.047	QCd1、QCr0.5	8.9	1.047
H59	8.4	0.988	QSi3-1、QSn3-1	8.4	0.988
H62	8.43	0.992	QSn4-4-4	9	1.059
H63	8.43	0.992	QSn5-1-1	—	—
H65	8.47	0.996	QSn4-3、QSn7-0.2	8.5	1.000
H68、HPb59-1、 HPb61-1、HPb63-3	8.5	1.000	QSn6.5-0.1、 QSn6.5-0.4	8.8	1.035
H70	8.53	1.004	QSn5-0.2	—	—
H80	8.66	1.019	QCr1	—	—
H85	8.75	1.029	QCr1-0.18	—	—
H90	8.8	1.035	QCr4.5-2.5-0.6	—	—
H96	8.85	1.041	B19	8.9	1.047
HPb59-1	8.5	1.000	BFe10-1-1	—	—
HPb59-3	—	—	BFe30-1-1、 BMn40-1.5	8.9	1.047
HPb62-0.8	8.5	1.000	BMn3-12	8.4	0.988
HSn60-1	8.45	0.994	BZn15-20	8.7	1.024
HSn62-1	8.45	0.994	BZn9-29	—	—
HSb60-0.9	—	—	BZn12-26	—	—
HSb610.8-0.5	—	—	BZn18-20	—	—
HBi60-1.3	—	—	BZn22-16	—	—
HMn62-13	—	—	BZn25-18	—	—
QA17	7.8	0.918	BZn40-20	—	—

2. 铜及铜合金线材

表 24 - 85 铜及铜合金线材的牌号、状态和规格 (GB/T 21652—2008)

类别	牌号	状态	规格 (直径或对边距) /mm
纯铜线	T2, T3	软 (M), 半硬 (Y ₂), 硬 (Y)	0.05 ~ 8.0
	TU1, TU2	软 (M), 硬 (Y)	
黄铜线	H62, H63, H65	软 (M), 1/8 硬 (Y ₈), 1/4 硬 (Y ₄), 半硬 (Y ₂), 3/4 硬 (Y ₁), 硬 (Y)	0.05 ~ 13.0
		特硬 (T)	0.05 ~ 4.0
	H68, H70	软 (M), 1/8 硬 (Y ₈), 1/4 硬 (Y ₄), 半硬 (Y ₂), 3/4 硬 (Y ₁), 硬 (Y)	0.05 ~ 8.5
		特硬 (T)	0.1 ~ 6.0
	H80, H85, H90, H96	软 (M), 半硬 (Y ₂), 硬 (Y)	0.05 ~ 12.0
	HSn60 - 1, HSn62 - 1	软 (M), 硬 (Y)	0.5 ~ 6.0
	HPb63 - 3, HPb59 - 1	软 (M), 半硬 (Y ₂), 硬 (Y)	
	HPb59 - 3	半硬 (Y ₂), 硬 (Y)	1.0 ~ 8.5
	HPb61 - 1	半硬 (Y ₂), 硬 (Y)	0.5 ~ 8.5
	HPb62 - 0.8	半硬 (Y ₂), 硬 (Y)	0.5 ~ 6.0
	HSb60 - 0.9, HSb61 - 0.8 - 0.5, HBi60 - 1.3	半硬 (Y ₂), 硬 (Y)	0.8 ~ 12.0
	HMn62 - 13	软 (M), 1/4 硬 (Y ₄), 半硬 (Y ₂), 3/4 硬 (Y ₁), 硬 (Y)	0.5 ~ 6.0
青铜线	QSn6.5 - 0.1, QSn6.5 - 0.4, QSn7 - 0.2, QSn5 - 0.2, QSi3 - 1	软 (M), 1/4 硬 (Y ₄), 半硬 (Y ₂), 3/4 硬 (Y ₁), 硬 (Y)	0.1 ~ 8.5
	QSn4 - 3	软 (M), 1/4 硬 (Y ₄), 半硬 (Y ₂), 3/4 硬 (Y ₁)	0.1 ~ 8.5
		硬 (Y)	0.1 ~ 6.0
	QSn4 - 4 - 4	半硬 (Y ₂), 硬 (Y)	0.1 ~ 8.5

续表			
类别	牌号	状态	规格（直径或对边距）/mm
青铜线	QSn15-1-1	软（M），1/4硬（Y ₄ ），半硬（Y ₂ ），3/4硬（Y ₁ ），硬（Y）	0.5~6.0
	QAl7	半硬（Y ₂ ），硬（Y）	1.0~6.0
	QAl9-2	硬（Y）	0.6~6.0
	QCr1，QCr1-0.18	固溶+冷加工+时效（CYS），固溶+时效+冷加工（CSY）	1.0~12.0
	QCr4.5-2.5-0.6	软（M），固深+冷加工+时效（CYS），固溶+时效+冷加工（CSY）	0.5~6.0
	QCd1	软（M），硬（Y）	0.1~6.0
白铜线	B19	软（M），硬（Y）	0.1~6.0
	BFe10-1-1， BFe30-1-1		
	BMn3-12	软（M），硬（Y）	0.05~6.0
	BMn40-1.5		
	BZn9-29， BZn12-26， BZn15-20， BZn18-20	软（M），1/8硬（Y ₈ ），1/4硬（Y ₄ ），半硬（Y ₂ ），3/4硬（Y ₁ ），硬（Y）	0.1~8.0
		特硬（T）	0.5~4.0
	BZn22-16， BZn25-18	软（M），1/8硬（Y ₈ ），1/4硬（Y ₄ ），半硬（Y ₂ ），3/4硬（Y ₁ ），硬（Y）	0.1~8.0
		特硬（T）	0.1~4.0
	BZn40-20	软（M），1/4硬（Y ₄ ），半硬（Y ₂ ），3/4硬（Y ₁ ），硬（Y）	1.0~6.0

表 24 - 86 铜及铜合金线材的室温纵向力学性能 (GB/T 21652—2008)

牌号	状态	直径或对边距/ mm	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长率 $A_{100mm}/\%$	牌号	状态	直径或对边距/ mm	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长率 $A_{100mm}/\%$
TU1, TU2	M	0.05 ~ 8.0	≤255	≥25	H62, H63	Y ₈	>4.0 ~ 6.0	≥320	≥26
	Y	0.05 ~ 4.0	≥345	—			>6.0 ~ 13.0	≥310	≥30
		>4.0 ~ 8.0	≥310	≥10			0.05 ~ 0.25	≥380	≥5
T2, T3	M	0.05 ~ 0.3	≥195	≥15		Y ₄	>0.25 ~ 1.0	≥370	≥8
		>0.3 ~ 1.0	≥195	≥20			>1.0 ~ 2.0	≥360	≥10
		>1.0 ~ 2.5	≥205	≥25			>2.0 ~ 4.0	≥350	≥15
		>2.5 ~ 8.0	≥205	≥30			>4.0 ~ 6.0	≥340	≥20
		0.05 ~ 8.0	255 ~ 365	—			>6.0 ~ 13.0	≥330	≥25
	Y ₂	0.05 ~ 2.5	≥380	—		Y ₂	0.05 ~ 0.25	≥430	—
H62, H63	Y	>2.5 ~ 8.0	≥365	—			>0.25 ~ 1.0	≥410	≥4
		0.05 ~ 0.25	≥345	≥18			>1.0 ~ 2.0	≥390	≥7
		>0.25 ~ 1.0	≥335	≥22			>2.0 ~ 4.0	≥375	≥10
	M	>1.0 ~ 2.0	≥325	≥26			>4.0 ~ 6.0	≥355	≥12
		>2.0 ~ 4.0	≥315	≥30			>6.0 ~ 13.0	≥350	≥14
		>4.0 ~ 6.0	≥315	≥34		Y ₁	0.05 ~ 0.25	590 ~ 785	—
		>6.0 ~ 13.0	≥305	≥36			>0.25 ~ 1.0	540 ~ 735	—
	Y ₈	0.05 ~ 0.25	≥345	≥8			>1.0 ~ 2.0	490 ~ 685	—
		>0.25 ~ 1.0	≥350	≥12			>2.0 ~ 4.0	440 ~ 635	—
		>1.0 ~ 2.0	≥340	≥18			>4.0 ~ 6.0	390 ~ 590	—
		>2.0 ~ 4.0	≥330	≥22			>6.0 ~ 13.0	360 ~ 560	—

续表

牌号	状态	直径或对边距/ mm	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长率 $A_{100mm}/\%$	牌号	状态	直径或对边距/ mm	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长率 $A_{100mm}/\%$
H62, H63	Y	0.05 ~ 0.25	785 ~ 980	—	H65	Y ₈	>4.0 ~ 6.0	≥310	≥28
		>0.25 ~ 1.0	685 ~ 885	—			>6.0 ~ 13.0	≥300	≥32
		>1.0 ~ 2.0	635 ~ 835	—		Y ₄	0.05 ~ 0.25	≥370	≥6
		>2.0 ~ 4.0	590 ~ 785	—			>0.25 ~ 1.0	≥360	≥10
		>4.0 ~ 6.0	540 ~ 735	—			>1.0 ~ 2.0	≥350	≥12
		>6.0 ~ 13.0	490 ~ 685	—			>2.0 ~ 4.0	≥340	≥18
	T	0.05 ~ 0.25	≥850	—		Y ₂	>4.0 ~ 6.0	≥330	≥22
		>0.25 ~ 1.0	≥830	—			>6.0 ~ 13.0	≥320	≥28
		>1.0 ~ 2.0	≥800	—			0.05 ~ 0.25	≥410	—
		>2.0 ~ 4.0	≥770	—			>0.25 ~ 1.0	≥400	≥4
H65	M	0.05 ~ 0.25	≥335	≥18		Y ₁	>1.0 ~ 2.0	≥390	≥7
		>0.25 ~ 1.0	≥325	≥24			>2.0 ~ 4.0	≥380	≥10
		>1.0 ~ 2.0	≥315	≥28			>4.0 ~ 6.0	≥375	≥13
		>2.0 ~ 4.0	≥305	≥32			>6.0 ~ 13.0	≥360	≥15
	Y ₈	>4.0 ~ 6.0	≥295	≥35			0.05 ~ 0.25	540 ~ 735	—
		>6.0 ~ 13.0	≥285	≥40			>0.25 ~ 1.0	490 ~ 685	—
		0.05 ~ 0.25	≥350	≥10			>1.0 ~ 2.0	440 ~ 635	—
		>0.25 ~ 1.0	≥340	≥15			>2.0 ~ 4.0	390 ~ 590	—
		>1.0 ~ 2.0	≥330	≥20			>4.0 ~ 6.0	375 ~ 570	—
		>2.0 ~ 4.0	≥320	≥25			>6.0 ~ 13.0	370 ~ 550	—

续表

牌号	状态	直径或对边距/ mm	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长率 $A_{100mm}/\%$	牌号	状态	直径或对边距/ mm	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长率 $A_{100mm}/\%$
H65	Y	0.05 ~ 0.25	685 ~ 885	—	H68, H70	Y ₈	>4.0 ~ 6.0	≥330	≥33
		>0.25 ~ 1.0	635 ~ 835	—			>6.0 ~ 8.5	≥320	≥35
		>1.0 ~ 2.0	590 ~ 785	—		Y ₄	0.05 ~ 0.25	≥400	≥10
		>2.0 ~ 4.0	540 ~ 735	—			>0.25 ~ 1.0	≥380	≥15
		>4.0 ~ 6.0	490 ~ 685	—			>1.0 ~ 2.0	≥370	≥20
		>6.0 ~ 13.0	440 ~ 635	—			>2.0 ~ 4.0	≥350	≥25
	T	0.05 ~ 0.25	≥830	—		Y ₂	>4.0 ~ 6.0	≥340	≥30
		>0.25 ~ 1.0	≥810	—			>6.0 ~ 8.5	≥330	≥32
		>1.0 ~ 2.0	≥800	—			0.05 ~ 0.25	≥410	—
		>2.0 ~ 4.0	≥780	—			>0.25 ~ 1.0	≥390	≥5
H68, H70	M	0.05 ~ 0.25	≥375	≥18		Y ₁	>1.0 ~ 2.0	≥375	≥10
		>0.25 ~ 1.0	≥355	≥25			>2.0 ~ 4.0	≥355	≥12
		>1.0 ~ 2.0	≥335	≥30			>4.0 ~ 6.0	≥345	≥14
		>2.0 ~ 4.0	≥315	≥35			>6.0 ~ 8.5	≥340	≥16
	Y ₈	>4.0 ~ 6.0	≥295	≥40		H68, H70	0.05 ~ 0.25	540 ~ 735	—
		>6.0 ~ 8.5	≥275	≥45			>0.25 ~ 1.0	400 ~ 685	—
		0.05 ~ 0.25	≥385	≥18			>1.0 ~ 2.0	440 ~ 635	—
		>0.25 ~ 1.0	≥365	≥20			>2.0 ~ 4.0	390 ~ 590	—
	Y ₈	>1.0 ~ 2.0	≥350	≥24			>4.0 ~ 6.0	345 ~ 540	—
		>2.0 ~ 4.0	≥340	≥28			>6.0 ~ 8.5	340 ~ 520	—

续表

牌号	状态	直径或对边距/ mm	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长率 $A_{100mm}/\%$	牌号	状态	直径或对边距/ mm	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长率 $A_{100mm}/\%$
H68, H70	Y	0.05~0.25	735~930	—	H96	M	0.05~12.0	≥220	≥20
		>0.25~1.0	685~885	—		Y ₂	0.05~12.0	≥340	—
		>1.0~2.0	635~835	—		Y	0.05~12.0	≥420	—
		>2.0~4.0	590~785	—	HPb59-1	M	0.5~2.0	≥345	≥25
		>4.0~6.0	540~735	—			>2.0~4.0	≥335	≥28
		>6.0~8.5	490~685	—			>4.0~6.0	≥325	≥30
	T	0.1~0.25	≥800	—		Y ₂	0.5~2.0	390~590	—
		>0.25~1.0	≥780	—			>2.0~4.0	390~590	—
		>1.0~2.0	≥750	—			>4.0~6.0	375~570	—
		>2.0~4.0	≥720	—	Y	Y	0.5~2.0	490~735	—
H80	M	0.05~12.0	≥320	≥20			>2.0~4.0	490~685	—
	Y ₂	0.06~12.0	≥540	—			>4.0~6.0	440~635	—
	Y	0.05~12.0	≥690	—	HPb59-3	Y ₂	>1.0~2.0	≥385	—
H85	M	0.05~12.0	≥280	≥20			>2.0~4.0	≥380	—
	Y ₂	0.05~12.0	≥455	—			>4.0~6.0	≥370	—
	Y	0.05~12.0	≥570	—		Y	>6.0~8.5	≥360	—
H90	M	0.05~12.0	≥240	≥20			1.0~2.0	≥480	—
	Y ₂	0.05~12.0	≥385	—			>2.0~4.0	≥460	—
	Y	0.05~12.0	≥485	—			>4.0~6.0	≥435	—
							>6.0~8.5	≥430	—

续表

牌号	状态	直径或对边距/ mm	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长率 $A_{100mm}/\%$	牌号	状态	直径或对边距/ mm	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长率 $A_{100mm}/\%$
HPb61-1	Y ₂	0.5~2.0	≥390	≥10	HSn60-1, HSn62-1	Y	0.5~2.0	590~835	—
		>2.0~4.0	≥380	≥10			>2.0~4.0	540~785	—
		>4.0~6.0	≥375	≥15			>4.0~6.0	490~735	—
	Y	>6.0~8.5	≥365	≥15	HSb60-0.9	Y ₂	0.8~12.0	>330	≥10
		0.5~2.0	≥520	—		Y	0.8~12.0	≥380	≥5
		>2.0~4.0	≥490	—	HSb61- 0.8-0.5	Y ₂	0.8~12.0	≥380	≥8
HPb62-0.8	Y	>4.0~6.0	≥465	—		Y	0.8~12.0	≥400	≥5
		>6.0~8.5	≥440	—	HBI60-1.3	Y ₂	0.8~12.0	≥350	≥8
		0.5~6.0	410~540	≥12		Y	0.8~12.0	≥400	≥5
	M	0.5~6.0	450~560	—	HMn62-13	M	0.5~6.0	400~550	≥25
		0.5~2.0	≥305	≥32		Y ₄	0.5~6.0	450~600	≥18
		>2.0~4.0	≥295	≥35		Y ₂	0.5~6.0	500~650	≥12
HPb63-3	Y ₂	>4.0~6.0	≥285	≥35	QSn6.5-0.1, QSn6.5-0.4, QSn7-0.2, QSn5-0.2, QSi3-1	Y ₁	0.5~6.0	550~700	—
		0.5~2.0	390~610	≥3			0.5~6.0	≥650	—
		>2.0~4.0	390~600	≥4			0.1~1.0	≥350	≥35
	Y	>4.0~6.0	390~590	≥4		Y ₄	>1.0~8.5	≥45	≥45
		0.5~6.0	570~735	—			0.1~1.0	480~680	—
		0.5~2.0	≥315	≥15			>1.0~2.0	450~650	≥10
HSn60-1, HSn62-1	M	>2.0~4.0	≥305	≥20			>2.0~4.0	420~620	≥15
		>4.0~6.0	≥295	≥25			>4.0~8.0	400~600	≥20

续表

牌号	状态	直径或对边距/ mm	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长率 $A_{100mm}/\%$	牌号	状态	直径或对边距/ mm	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长率 $A_{100mm}/\%$
QSn6.5-0.1, QSn6.5-0.4, QSn7-0.2, QSn5-0.2, QSi3-1	Y ₄	>6.0~8.5	380~580	≥22	QSn4-3	Y ₄	>2.0~4.0	400~520	≥20
	Y ₂	0.1~1.0	540~740	—			>4.0~6.0	380~480	≥25
		>1.0~2.0	520~720	—			>6.0~8.5	360~450	—
		>2.0~4.0	500~700	≥4			0.1~1.0	500~700	—
		>4.0~6.0	480~680	≥8		Y ₂	>1.0~2.0	480~680	—
		>6.0~8.5	460~660	≥10			>2.0~4.0	450~650	—
	Y ₁	0.1~1.0	750~950	—			>4.0~6.0	430~630	—
		>1.0~2.0	730~920	—			>6.0~8.5	410~610	—
		>2.0~4.0	710~900	—		Y ₁	0.1~1.0	620~820	—
		>4.0~5.0	690~880	—			>1.0~2.0	600~800	—
	Y	>6.0~8.5	640~860	—			>2.0~4.0	560~760	—
		0.1~1.0	880~1130	—			>4.0~6.0	540~740	—
		>1.0~2.0	860~1060	—			>6.0~8.5	520~720	—
		>2.0~4.0	830~1030	—		Y	0.1~1.0	880~1130	—
	M	>4.6~6.0	780~980	—			>1.0~2.0	860~1060	—
		>6.0~8.5	690~950	—			>2.0~4.0	830~1030	—
		0.1~1.0	≥350	≥35			>4.0~6.0	780~980	—
QSn4-3	Y ₄	>1.0~8.5		≥45	QSn4-4-4	Y ₂	0.1~8.5	≥360	≥12
		0.1~1.0	460~580	≥5		Y	0.1~8.5	≥420	≥10
		>1.0~2.0	420~540	≥10	QSn15-1-1	M	0.5~1.0	≥365	≥28

续表

牌号	状态	直径或对边距/ mm	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长率 $A_{100mm}/\%$
QSn15-1-1	M	>1.0~2.0	≥360	≥32
		>2.0~4.0	≥350	≥35
		>4.0~6.0	≥345	≥36
		0.5~1.0	630~780	≥25
	Y ₄	>1.0~2.0	600~750	≥30
		>2.0~4.0	580~730	≥32
		>4.0~6.0	550~700	≥35
		0.5~1.0	770~910	≥3
	Y ₂	>1.0~2.0	740~880	≥6
		>2.0~4.0	720~850	≥8
		>4.0~6.0	680~810	≥10
		0.5~1.0	800~930	≥1
	Y ₁	>1.0~2.0	780~910	≥2
		>2.0~4.0	750~880	≥2
		>4.0~6.0	720~850	≥3
		0.5~1.0	850~1080	—
	Y	>1.0~2.0	840~980	—
		>2.0~4.0	830~960	—
		>4.0~5.0	820~950	—
		1.0~6.0	≥550	≥8
QAl7	QAl7	1.0~6.0	≥600	≥4
		0.6~1.0	≥580	—
		>1.0~2.0		≥1
		>2.0~5.0		≥2
	QAl9-2	>5.0~6.0	≥530	≥3
		1.0~6.0	≥420	≥9
	QCr1, QCr1-0.18	>6.0~12.0	≥400	≥10
	QCr4.5- 2.5-0.6	0.5~6.0	400~600	≥25
		0.5~6.0	550~850	—
	QCd1	0.1~6.0	≥275	≥20
		0.1~0.5	590~880	—
		>0.5~4.0	490~735	—
	B19	>4.0~6.0	470~685	—
		0.1~0.5	≥295	≥20
	BFel0-1-1	>0.5~6.0	—	≥25
		0.1~0.5	590~880	—
	M	>0.5~6.0	490~785	—
		0.1~1.0	≥450	≥15
	Y	>1.0~6.0	≥400	≥18
		0.1~1.0	≥450	≥15

续表

牌号	状态	直径或对边距/ mm	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长率 $A_{100mm}/\%$	牌号	状态	直径或对边距/ mm	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长率 $A_{100mm}/\%$
BFe10-1-1	Y	0.1~1.0	≥780	—	BZn9-29, BZn12-26	Y_8	0.1~0.2	400~570	≥12
		>1.0~6.0	≥650	—			>0.2~0.5	380~550	≥16
BFe30-1-1	M	0.1~0.5	≥345	≥25			>0.5~2.0	360~540	≥22
		>0.5~6.0		≥20			>2.0~8.0	340~520	≥25
	Y	0.1~0.5	685~980	—		Y_4	0.1~0.2	420~620	≥6
		>0.5~6.0	590~880	—			>0.2~0.5	400~600	≥8
BMn3-12	M	0.05~1.0	≥440	≥12			>0.5~2.0	380~590	≥12
		>1.0~6.0	≥390	≥20			>2.0~8.0	360~570	≥18
	Y	0.05~1.0	≥785	—		Y_2	0.1~0.2	480~680	—
		>1.0~6.0	≥685	—			>0.2~0.5	460~640	≥6
BMn40-1.5	M	0.05~0.20	≥390	≥15			>0.5~2.0	440~630	≥9
		>0.20~0.50		≥20			>2.0~8.0	420~600	≥12
		>0.50~6.0		≥25		Y_1	0.1~0.2	550~800	—
	Y	0.05~0.20	685~980	—			>0.2~0.5	530~750	—
		>0.20~0.50	685~880	—			>0.5~2.0	510~730	—
		>0.50~6.0	635~835	—			>2.0~8.0	490~630	—
BZn9-29, BZn12-26	M	0.1~0.2	≥320	≥15		Y	0.1~0.2	680~880	—
		>0.2~0.5		≥20			>0.2~0.5	630~820	—
		>0.5~2.0		≥25			>0.5~2.0	600~800	—
		>2.0~8.0		≥30			>2.0~8.0	580~700	—

续表

牌号	状态	直径或对边距/ mm	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长率 $A_{100mm}/\%$	牌号	状态	直径或对边距/ mm	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长率 $A_{100mm}/\%$
BZn9-29, BZn12-26	T	0.5~4.0	≥ 720	—	BZn15-20, BZn18-20	Y ₁	>2.0~8.0	580~700	—
						Y	0.1~0.2	735~980	—
T	0.2~0.5	735~930	—						
	>0.5~2.0	635~880	—						
	>2.0~8.0	540~785	—						
	BZn15-20, BZn18-20	Y ₈	0.1~0.2	≥ 750		—			
>1.0~2.0			≥ 740	—					
>2.0~4.0			≥ 730	—					
0.1~0.2			≥ 440	≥ 12					
0.2~0.5				≥ 16					
>0.5~2.0		≥ 23							
>2.0~8.0		≥ 28							
Y ₄		0.1~0.2	500~680	≥ 10					
		>0.2~0.5	49~650	≥ 12					
		>0.5~2.0	470~630	≥ 15					
		>2.0~8.0	460~600	≥ 18					
Y ₄		0.1~0.2	540~720	—					
		>0.2~0.5	520~690	≥ 6					
	>0.5~2.0	500~670	≥ 8						
	>2.0~8.0	480~650	≥ 10						

续表

牌号	状态	直径或对边距/ mm	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长率 $A_{100mm}/\%$	牌号	状态	直径或对边距/ mm	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长率 $A_{100mm}/\%$
BZn22-16, BZn25-18	Y ₂	0.1~0.2	640~830	—	BZn22-16, BZn25-18	T	0.1~1.0	≥820	—
		>0.2~0.5	620~800	—			>1.0~2.0	≥810	—
		>0.5~2.0	600~780	—			>2.0~4.0	≥800	—
	Y ₁	>2.0~8.0	580~760	—	BZn40-20	M	1.0~6.0	500~650	≥20
		0.1~0.2	660~880	—		Y ₄	1.0~6.0	550~700	≥8
		>0.2~0.5	640~850	—		Y ₂	1.0~6.0	600~850	—
		>0.5~2.0	620~830	—		Y ₁	1.0~6.0	750~900	—
	Y	>2.0~8.0	600~810	—		Y	1.0~6.0	800~1000	—
		0.1~0.2	750~990	—					
		>0.2~0.5	740~950	—					
		>0.5~2.0	650~900	—					
		>2.0~8.0	630~860	—					

注：①断后伸长率指标均指拉伸试样在标距内断裂值。
②经供需双方协商，可供应其余规格、状态和性能的线材，具体要求应在合同中注明。

3. 铜及铜合金扁线

表 24 - 87 铜及铜合金扁线线卷（轴）质量（GB/T 3114—2010）

扁线宽度/mm	每卷重量/kg	
	标准卷	较轻卷
0.5 ~ 1.0	10 ± 1	8 ± 1
> 1.0 ~ 3.0	22 ± 2	20 ± 2
> 3.0 ~ 5.0	25 ± 3, 40 ± 4	22 ± 3, 30 ± 3
> 5	70 ± 5	50 ± 5

表 24 - 88 铜及铜合金扁线的牌号、状态和规格（GB/T 3114—2010）

牌号	状态	规格（厚度 × 宽度）/mm
T2、TU1、TP2	软（M），硬（Y）	(0.5 ~ 6.0) × (0.5 ~ 15.0)
H62、H65、H68、H70、 H80、H85、H90B	软（M），半硬（Y ₂ ）， 硬（Y）	(0.5 ~ 6.0) × (0.5 ~ 15.0)
HPb59 - 3、HPb62 - 3	半硬（Y ₂ ）	(0.5 ~ 6.0) × (0.5 ~ 15.0)
HBi60 - 1.3、HSb60 - 0.9、 HSb61 - 0.8 - 0.5	半硬（Y ₂ ）	(0.5 ~ 6.0) × (0.5 ~ 12.0)
QSn6.5 - 0.1、QSn6.5 - 0.4、 QSn7 - 0.2、QSn5 - 0.2	软（M），半硬（Y ₂ ）， 硬（Y）	(0.5 ~ 6.0) × (0.5 ~ 12.0)
QSn4 - 3、QSi3 - 1	硬（Y）	(0.5 ~ 6.0) × (0.5 ~ 12.0)
BZn15 - 20、BZn18 - 20、 BZn22 - 16	软（M），半硬（Y ₂ ）	(0.5 ~ 6.0) × (0.5 ~ 15.0)
QCr1 - 0.18、QCr1	固溶 + 冷加工 + 时效（CYS）， 固溶 + 时效 + 冷加工（CSY）	(0.5 ~ 6.0) × (0.5 ~ 15.0)

注：扁线的厚度和宽度之比应在 1:1 ~ 1:7 的范围，其他范围的扁线由供需双方协商确定。

表 24 - 89 铜及铜合金扁线的温室纵向力学性能（GB/T 3114—2010）

牌号	状态	对边距/mm	抗拉强度 R_m / MPa	伸长率 A_{100mm} / %
			≥	
T2、TU1、TP2	M	0.5 ~ 15.0	175	25
	Y	0.5 ~ 15.0	325	—
H62	M	0.5 ~ 15.0	295	25
	Y ₂	0.5 ~ 15.0	345	10
	Y	0.5 ~ 15.0	460	—

续表

牌号	状态	对边距/mm	抗拉强度 R_m / MPa	伸长率 A_{100mm} / %
			≥	
H68、H65	M	0.5 ~ 15.0	245	28
	Y ₂	0.5 ~ 15.0	340	10
	Y	0.5 ~ 15.0	440	—
H70	M	0.5 ~ 15.0	275	32
	Y ₂	0.5 ~ 15.0	340	15
H80、H85、H90B	M	0.5 ~ 15.0	240	28
	Y ₂	0.5 ~ 15.0	330	6
	Y	0.5 ~ 15.0	485	—
HPb59-3	Y ₂	0.5 ~ 15.0	380	15
HPb62-3	Y ₂	0.5 ~ 15.0	420	8
HSb60-0.9	Y ₂	0.5 ~ 12.0	330	10
HSb61-0.8-0.5	Y ₂	0.5 ~ 12.0	380	8
HBi60-1.3	Y ₂	0.5 ~ 12.0	350	8
QSn6.5-0.1、 QSn6.5-0.4、 QSn7-0.2、QSn5-0.2	M	0.5 ~ 12.0	370	30
	Y ₂	0.5 ~ 12.0	390	10
	Y	0.5 ~ 12.0	540	—
QSn4-3、QSi3-1	Y	0.5 ~ 12.0	735	—
BZn15-20、BZn18-20、 BZn22-18	M	0.50 ~ 15.0	345	25
	Y ₂	0.5 ~ 15.0	550	—
QCr1-0.18、QCr1	CYS CSY	0.5 ~ 15.0	400	10

注：经双方协商可供其他力学性能的扁线，具体要求应在合同中注明。

4. 铝及铝合金拉制圆线材

表 24 -90 铝及铝合金拉制圆线材的牌号、状态、直径和典型用途
(GB/T 3195—2008)

牌号 ^①	状态 ^①	直径 ^① /mm	典型用途
1035	O	0.8 ~ 20.0	焊条用线材
	H18	0.8 ~ 1.6	
		>1.6 ~ 3.0	焊条用线材、铆钉用线材
		>3.0 ~ 20.0	焊条用线材
	H14	3.0 ~ 20.0	焊条用线材、铆钉用线材
1350	O	9.5 ~ 25.0	导体用线材
	H12 ^② 、H22 ^②		
	H14、H24		
	H16、H26		
	H19	1.2 ~ 6.5	
1A50	O、H19	0.8 ~ 20.0	
1050A、1060、1070A、1200	O、H18	0.8 ~ 20.0	焊条用线材
	H14	3.0 ~ 20.0	
1100	O	0.8 ~ 1.6	焊条用线材
		>1.6 ~ 20.0	焊条用线材、铆钉用铝线
		>20.0 ~ 25.0	铆钉用铝线
	H18	0.8 ~ 20.0	焊条用线材
	H14	3.0 ~ 20.0	
2A01、2A04、2B11、2B12、 2A10	H14、T4	1.6 ~ 20.0	铆钉用线材
2A14、2A16、2A20	O、H18	0.8 ~ 20.0	焊条用线材
	H14		
	H12	7.0 ~ 20.0	
3003	O、H14	1.6 ~ 25.0	铆钉用线材
3A21	O、H18	0.8 ~ 20.0	焊条用线材
	H14	0.8 ~ 1.6	
		>1.6 ~ 20.0	焊条用线材、铆钉用线材
	H12	7.0 ~ 20.0	焊条用线材
4A01、4043、4047	O、H18	0.8 ~ 20.0	
	H14		
	H12	7.0 ~ 20.0	

续表

牌号 ^①	状态 ^①	直径 ^① /mm	典型用途
5A02	O、H18	0.8~20.0	焊条用线材
	H14	0.8~1.6	
			>1.6~20.0
		H12	7.0~20.0
5A03	O、H18	0.8~20.0	
	H14		
	H12	7.0~20.0	
5A05	H18	0.8~7.0	焊条用线材、铆钉用线材
	O、H14	0.8~1.6	焊条用线材
		>1.6~7.0	焊条用线材、铆钉用线材
		>7.0~20.0	铆钉用线材
		H12	>7.0~20.0
5B05、5A06	O	0.8~20.0	
	H18	0.8~7.0	
	H14	0.8~7.0	
	H12	1.6~7.0	铆钉用线材
>7.0~20.0		焊条用线材、铆钉用线材	
5005、5052、5056	O	1.6~25.0	铆钉用线材
5B06、5A33、5183、5356、 5554、5A56			0.8~20.0
	H18	0.8~7.0	
	H14		
	H12	>7.0~20.0	
6061	O	0.8~1.6	焊条用线材、铆钉用线材
		>1.6~20.0	
		>20.0~25.0	铆钉用线材
	H18	0.8~1.6	焊条用线材
		>1.6~20.0	焊条用线材、铆钉用线材
	H14	3.0~20.0	焊条用线材
	T6	1.6~20.0	焊条用线材、铆钉用线材
6A02	O、H18	0.8~20.0	焊条用线材
	H14	3.0~20.0	
7A03	H14、T6	1.6~20.0	铆钉用线材

续表

牌号 ^①	状态 ^①	直径 ^① /mm	典型用途
8A06	O、H18	0.8~20.0	焊条用线材
	H14	3.0~20.0	

注：①需要其他合金、规格、状态的线材时，供需双方协商并在合同中注明。
②供方可以 1350-H22 线材替代需方订购的 1350-H12 线材，或以 1350-H12 线材替代需方订购的 1350-H22 线材，但同一份合同中，只能供应同一个状态的线材。

表 24-91 铝及铝合金拉制圆线材的直径允许偏差（GB/T 3195—2008）

直径/mm	直径允许偏差/mm			
	铆钉用线材		其他线材	
	普通级	高精级	普通级	高精级
≤1.0	—	—	±0.03	±0.02
>1.0~3.0	0	0	±0.04	±0.03
	-0.05	-0.04		
>3.0~6.0	0	0	±0.05	±0.04
	-0.08	-0.05		
>6.0~10.0	0	0	±0.07	±0.05
	-0.12	-0.06		
>10.0~15.0	0	0	±0.09	±0.07
	-0.16	-0.08		
>15.0~20.0	0	0	±0.13	±0.11
	-0.20	-0.12		
>20.0~25.0	0	0	±0.17	±0.15
	-0.24	-0.16		

表 24-92 直径≤5.0mm 的、导体用 1A50 铝合金线材的力学性能
（GB/T 3195—2008）

牌号	状态	直径/mm	力学性能	
			抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长率 $A_{200mm}/\%$
1A50	O	0.8~1.0	≥75	≥10
		>1.0~1.5		≥12
		>1.5~2.0		
		>2.0~3.0		≥15
		>3.0~4.0		≥18
		>4.0~4.5		
		>4.5~5.0		

续表

牌号	状态	直径/mm	力学性能	
			抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长率 $A_{200mm}/\%$
1A50	H19	>0.8~1.0	≥ 160	≥ 1.0
		>1.0~1.5	≥ 155	≥ 1.2
		>1.5~2.0		≥ 1.5
		>2.0~3.0		
		>3.0~4.0	≥ 135	
		>4.0~4.5	≥ 135	≥ 2.0
		>4.5~5.0		
1350 ^①	O	9.5~12.7	60~100	—
	H12、H22	9.5~12.7	80~120	—
	H14、H24		100~140	
	H16、H26		115~155	
	H19	1.2~2.0	≥ 160	≥ 1.2
		>2.0~2.5	≥ 175	≥ 1.5
		>2.5~3.5	≥ 160	
		>3.5~5.3	≥ 160	≥ 1.8
		>5.3~6.5	≥ 155	≥ 2.2
1100	O	1.6~25.0	≤ 110	—
	H14		110~145	—
3003	O		≤ 130	—
	H14		140~180	—
5052	O	1.6~25.0	≤ 220	—
5056	O		≤ 320	—
6061	O		≤ 155	—

注：①1350 线材允许焊接，但 O 状态线材接头处好力学性能不小于 60MPa，其他状态线材接头处好力学性能不小于 75MPa。

表 24 - 93 导体用铝及铝合金线材的电阻率或体积电导率
(GB/T 3195—2008)

牌号	状态	20℃时的电阻率 (ρ)/($\Omega \cdot \mu\text{m}$) \leq	体积电导率/ (% IACS) \geq	20℃时的电阻率 (ρ)/($\Omega \cdot \mu\text{m}$) \leq	体积电导率/ (% IACS) \geq
		普通级		高精级	
1A50	H19	0.0295	58.4	0.0282	61.1

续表

牌号	状态	20℃时的电阻率 (ρ)/($\Omega \cdot \mu\text{m}$) ≤	体积电导率/ (% IACS) ≥	20℃时的电阻率 (ρ)/($\Omega \cdot \mu\text{m}$) ≤	体积电导率/ (% IACS) ≥
		普通级		高精级	
1350	0	—	—	0.027899	61.8
	H12、H22	—	—	0.028035	61.5
	H14、H24	—	—	0.028080	61.4
	H16、H26	—	—	0.028126	61.3
	H19	—	—	0.028265	61.0

注：未包括在表中的其他铝及铝合金线材要求电阻率或体积电导率时，供需双方协商，并在合同（或订货单）中注明。

表 24 - 94 铝及铝合金线材每盘质量和单根质量（GB/T 3195—2008）

直径/mm	(Cu + Mg) 的质量 分数/%	每盘质量/kg	单根质量/kg	
		≥	规定值	最小值
≤4.0	—	3 ~ 40	≥1.5	1.0
>4.0 ~ 10.0	>4	10 ~ 40	≥1.5	1.0
	≤4.0	15 ~ 40	≥3.0	1.5
>10.0 ~ 25.0	>4	20 ~ 40	≥1.5	1.0
	≤4.0	25 ~ 40	≥3.0	1.5

注：铝及铝合金线材每盘质量不超过 40kg。单根质量为达到规定值的线材每盘不得超过 30%（按质量计算）。

24.5 棒材

1. 铜及铜合金拉制棒

表 24 - 95 铜及铜合金拉制棒材的牌号、状态及规格（GB/T 4423—2007）

牌号	状态	直径/mm	
		圆形棒、方形棒、 六角形棒	矩形棒
T2、T3、TP2、H96、TU1、TU2	硬（Y）、软（M）	3 ~ 80	3 ~ 80
H90	Y（硬）	3 ~ 40	—
H80、H65	硬（Y）、软（M）	3 ~ 40	—
H68	半硬（Y ₂ ）、软（M）	3 ~ 80	—
		13 ~ 35	

续表			
牌号	状态	直径/mm	
		圆形棒、方形棒、六角形棒	矩形棒
H62	半硬 (Y ₂)	3 ~ 80	3 ~ 80
HPb59 - 1	半硬 (Y ₂)	3 ~ 80	3 ~ 80
H63、HPb63 - 0.1	半硬 (Y ₂)	3 ~ 40	—
HPb63 - 3	硬 (Y) 半、硬 (Y ₂)	3 ~ 30 3 ~ 60	3 ~ 80
HFe59 - 1 - 1、HFe58 - 1 - 1、 HSn62 - 1、HMn58 - 2	硬 (Y)	4 ~ 60	—
QSn6 - 5 - 0.1、QSn6.5 - 0.4、 QSn4 - 3、QSn4 - 0.3、QSi3 - 1、 QA19 - 2、QA19 - 4、 QA110 - 3 - 1.5、QZY0.2、QZY0.4	硬 (Y)	4 ~ 40	—
QSn7 - 0.2	硬 (Y)、特硬 (T)	4 ~ 40	—
QCd1	硬 (Y)、软 (M)	4 ~ 60	—
QCr0.5	硬 (Y)、软 (M)	4 ~ 40	—
QSi1.8	硬 (Y)	4 ~ 15	—
BZn15 - 20	硬 (Y)、软 (M)	4 ~ 40	—
BZn15 - 24 - 1.5	特硬 (T)、硬 (Y)、 软 (M)	3 ~ 18	—
BFe30 - 1 - 1	硬 (Y)、软 (M)	16 ~ 50	—
BMn40 - 1.5	硬 (Y)	7 ~ 40	—

注：经双方协商，可供其他规格棒材，具体要求应在合同中注明。

表 24 - 96 铜及铜合金矩形棒截面的宽或高比 (GB/T 4423—2007)

高宽/mm	宽度/高度 ≤
≤10	2.0
> 10 ~ ≤20	3.0
> 20	3.5

注：经双方协商，可供其他规格棒材，具体要求应在合同中注明。

表 24 - 97 铜及铜合金圆形棒、方形棒和六角形棒材的尺寸及其允许偏差
(GB/T 4423—2007) (单位: mm)

直径或 对边距	圆形棒				方形棒或六角形棒			
	纯铜、黄铜类		青、白铜类		纯铜、黄铜类		青、白铜类	
	高精级	普通级	高精级	普通级	高精级	普通级	高精级	普通级
≥3 ~ ≤6	±0.02	±0.04	±0.03	±0.06	±0.04	±0.07	±0.06	±0.10
>6 ~ ≤10	±0.03	±0.05	±0.04	±0.06	±0.04	±0.08	±0.08	±0.11
>10 ~ ≤18	±0.03	±0.06	±0.05	±0.08	±0.05	±0.10	±0.10	±0.13
>18 ~ ≤30	±0.04	±0.07	±0.06	±0.10	±0.06	+0.10	±0.10	±0.15
>30 ~ ≤50	±0.08	±0.10	±0.09	±0.10	±0.12	±0.13	±0.13	±0.16
>50 ~ ≤80	±0.10	±0.12	±0.12	±0.15	±0.15	±0.24	±0.24	±0.30

注：①单向偏差为表中数值的 2 倍。
②棒材直径或对边距允许偏差等级应在合同中注明，否则按普通级精度供货。

表 24 - 98 铜及铜合金矩形棒材的尺寸及其允许偏差 (GB/T 4423—2007)
(单位: mm)

宽度或高度	纯铜、黄铜类		青铜类	
	高精级	普通级	高精级	普通级
3	±0.08	±0.10	±0.12	±0.15
>3 ~ ≤6	±0.08	±0.10	±0.12	±0.15
>6 ~ ≤10	±0.08	±0.10	±0.12	±0.15
>10 ~ ≤18	±0.11	±0.14	±0.15	±0.18
>18 ~ ≤30	±0.18	±0.21	±0.20	±0.24
>30 ~ ≤50	±0.25	±0.30	±0.30	±0.38
>50 ~ ≤80	±0.30	±0.35	±0.40	±0.50

注：①单向偏差为表中数值的 2 倍。
②矩形棒的宽度或高度允许偏差等级应在合同中注明，否则按普通级精度供货。

表 24 - 99 铜及铜合金圆形棒、方形棒和六角形棒材的力学性能
(GB/T 4423—2007)

牌号	状态	直径或对边距/ mm	抗拉强度 R_m / MPa	断后伸长率 A / %	硬度/ HBW
			≥		
T2、Y3	Y	3 ~ 40	275	10	—
		40 ~ 60	245	12	—
		60 ~ 80	210	16	—
	M	3 ~ 80	200	40	—
TU1、TU2、TP2	Y	3 ~ 80	—	—	—
H96	Y	3 ~ 40	275	8	—
		40 ~ 60	245	10	—
		60 ~ 80	205	14	—
	M	3 ~ 80	200	40	—
H90	Y	3 ~ 40	330	—	—
H80	Y	3 ~ 40	390	—	—
	M	3 ~ 40	275	50	—
H68	Y ₂	3 ~ 12	370	18	—
		12 ~ 40	315	30	—
		40 ~ 80	295	34	—
	M	13 ~ 35	295	50	—
H65	Y	3 ~ 40	390	—	—
	M	3 ~ 40	295	44	—
H62	Y ₂	3 ~ 40	370	18	—
		40 ~ 80	335	24	—
HPb61 - 1	Y ₂	3 ~ 20	390	11	—
HPb59 - 1	Y ₂	3 ~ 20	420	12	—
		20 ~ 40	390	14	—
		40 ~ 80	370	19	—

续表

牌号	状态	直径或对边距/ mm	抗拉强度 R_m / MPa	断后伸长率 A / %	硬度 / HBW
			≥		
HPb63 - 0.1、 H63	Y ₂	3 ~ 20	370	18	—
		20 ~ 40	340	21	—
HPb63 - 3	Y	3 ~ 15	490	4	—
		15 ~ 20	450	9	—
		20 ~ 30	410	12	—
HSn62 - 1	Y	4 ~ 40	390	17	—
		40 ~ 60	360	23	—
HMn58 - 2	Y	4 ~ 12	440	24	—
		12 ~ 40	410	24	—
		40 ~ 60	390	29	—
HFe58 - 1 - 1	Y	4 ~ 40	440	11	—
		40 ~ 60	390	13	—
HFe59 - 1 - 1	Y	4 ~ 12	490	17	—
		12 ~ 40	440	19	—
		40 ~ 60	390	13	—
QAl9 - 2	Y	4 ~ 40	540	16	—
QAl9 - 4	Y	4 ~ 40	580	13	—
QAl10 - 3 - 1.5	Y	4 ~ 40	630	8	—
QSi3 - 1	Y	4 ~ 12	490	13	—
		12 ~ 40	470	19	—
QSi1.8	Y	3 ~ 15	500	15	—
QSn6.5 - 0.1、 QSn6.5 - 0.4	Y	3 ~ 12	470	13	—
		12 ~ 25	440	15	—
		25 ~ 40	410	18	—
QSn7 - 0.2	Y	4 ~ 40	440	49	130 ~ 200
	T	4 ~ 40	—	—	≥180

续表					
牌号	状态	直径或对边距/ mm	抗拉强度 R_m / MPa	断后伸长率 A / %	硬度/ HBW
			≥		
QSn4 - 0.3	Y	4 ~ 12	410	10	—
		12 ~ 25	390	13	—
		25 ~ 40	355	15	—
QSn4 - 3	Y	4 ~ 12	430	14	—
QSn4 - 3	Y	12 ~ 25	370	21	—
		25 ~ 35	335	23	—
		35 ~ 40	315	23	—
QCd1	Y	4 ~ 60	370	5	≥100
	M	4 ~ 60	215	36	≤75
QCr0.5	Y	4 ~ 40	390	6	—
	M	4 ~ 40	230	40	—
QZr0.2、QZr0.4	Y	3 ~ 40	294	6	130 ^①
BZn15 - 20	Y	4 ~ 12	440	6	—
		12 ~ 25	390	8	—
		25 ~ 40	345	13	—
	M	3 ~ 40	295	33	—
BZn15 - 24 - 1.5	T	3 ~ 18	590	3	—
	Y	3 ~ 18	440	5	—
	M	3 ~ 18	295	30	—
BFe30 - 1 - 1	Y	16 ~ 50	490	—	—
	M	16 ~ 50	345	25	—
BMn40 - 1.5	Y	7 ~ 20	540	6	—
		20 ~ 30	490	8	—
		30 ~ 40	440	11	—

注：对直径或对边距小于 10mm 的棒材不做硬度试验。

①此硬度值为经火淬处理及冷加工时效后的性能参考值。

表 24 – 100 铜及铜合金矩形棒材的力学性能（GTB/T 4423—2007）

牌号	状态	高度/mm	抗拉强度 R_m /MPa \geq	断后伸长率 A /% \geq
T2	M	3 ~ 80	196	36
	Y	3 ~ 80	245	9
H62	Y ₂	3 ~ 20	335	17
		20 ~ 80	335	23
HPb59 – 1	Y ₂	5 ~ 20	390	12
		20 ~ 80	375	18
HPb63 – 3	Y ₂	3 ~ 20	380	14
		20 ~ 80	365	19

2. 铜及铜合金挤制棒

表 24 – 101 铜及铜合金挤制棒材的牌号、状态及规格（YS/T 649—2007）

牌号	状态	直径或长边对边距/mm		
		圆形棒	矩形棒 ^①	方形、六角形棒
T2、T3	挤制（R）	30 ~ 300	20 ~ 120	20 ~ 120
TU1、TU2、TP2	挤制（R）	16 ~ 300	—	16 ~ 120
H96、HFe58 – 1 – 1、HA160 – 1 – 1	挤制（R）	10 ~ 160	—	10 ~ 120
HSn62 – 1、HMn58 – 2、HFe59 – 1 – 1	挤制（R）	10 ~ 220	—	10 ~ 120
H80、H68、H59	挤制（R）	16 ~ 120	—	16 ~ 120
H62、HPb59 – 1	挤制（R）	10 ~ 220	5 ~ 50	10 ~ 120
HSn70 – 1、HA177 – 2	挤制（R）	10 ~ 160	—	10 ~ 120
HMn55 – 3 – 1、HMn57 – 3 – 1、HA166 – 6 – 3 – 2、HA167 – 2.5	挤制（R）	10 ~ 160	—	10 ~ 120
QA19 – 2	挤制（R）	10 ~ 200	—	30 ~ 60
QA19 – 4、QA110 – 3 – 1.5、QA110 – 4 – 4、QA110 – 5 – 5	挤制（R）	10 ~ 200	—	
QA11 – 6 – 6、HSi80 – 3、HNi56 – 3	挤制（R）	10 ~ 160	—	—
QSi1 – 3	挤制（R）	20 ~ 100	—	—
QSi3 – 1	挤制（R）	20 ~ 160	—	—

续表

牌号	状态	直径或长边对边矩/mm		
		圆棒	矩形棒 ^①	方形、六角形棒
QSi3.5-3-1、BFe10-1-1、 BFe30-1-1、BA13-3、BMn40-1.5	挤制(R)	40~120	—	—
QCd1	挤制(R)	20~120	—	—
QSn4-0.3	挤制(R)	60~180	—	—
QSn4-3、QSn7-0.2	挤制(R)	40~180	—	40~120
QSn6.5-0.1、QSn6.5-0.4	挤制(R)	40~180	—	30~120
QCr0.5	挤制(R)	18~160	—	—
BZn15-20	挤制(R)	25~120	—	—

注：直径（或对边距）为10~50mm的棒材，供应长度为1000~5000mm；直径（或对边距）大于50~75mm的棒材，供应长度为500~5000mm；直径（或对边距）大于75~120mm的棒材，供应长度为500~4000mm；直径（或对边距）大于120mm的棒材，供应长度为300~400mm。

①矩形棒的对边距指两短边的距离。

表 24-102 铜及铜合金挤制棒的直径、对边距的允许偏差
(YS/T 649—2007)

牌号（种类） ^①	直径、对边距的允许偏差	
	高精级	高精级
纯铜、无氧铜，磷脱氧铜	±2.0% 直径或对边距	±1.8% 直径或对边距
普通黄铜、黄铜	±1.2% 直径或对边距	±1.0% 直径或对边距
复杂黄铜、（除铅黄铜外）、青铜	±1.5% 直径或对边距	±1.2% 直径或对边距
白铜	±2.2 直径或对边距	±2.0% 直径或对边距

注：允许偏差的最小值不应小±0.3mm。精度等级应在合同中注明，否则按普通级供货。如要求正偏差或负偏差，其值应为表中数值的2倍。若需方有要求并在合同中注明，可选择布氏硬度试验，当选择硬度试验时，而不进行拉伸试验。

①铜及铜合金牌号和种类的定义见 GB/T 5231—2009 及 GB/T 11086—1989。

表 24 – 103 铜及铜合金挤制棒材的室温纵向力学性能（YS/T 649—2007）

牌号	直径或对边距/ mm	抗拉强度 R_m /MPa \geq	断后伸长率 A /％ \geq	硬度/ HBW
T2、T3、TU1、 TU2、TP2	≤ 120	186	40	—
H96	≤ 80	196	35	—
H80	≤ 120	275	45	—
H68	≤ 80	295	45	—
H62	≤ 160	295	35	—
H59	≤ 120	295	30	—
HPb59 – 1	≤ 160	340	17	—
HSn62 – 1	≤ 120	365	22	—
HSn70 – 1	≤ 75	245	45	—
HMn58 – 2	≤ 120	395	29	—
HMn55 – 3 – 1	≤ 75	490	17	—
HMn57 – 3 – 1	≤ 70	490	16	—
HFe58 – 1 – 1	≤ 120	295	22	—
HFe59 – 1 – 1	≤ 120	430	31	—
HA160 – 1 – 1	≤ 120	440	20	—
HA166 – 6 – 3 – 2	≤ 75	735	8	—
HA167 – 2.5	≤ 75	395	17	—
HA177 – 2	≤ 75	245	45	—
HNi56 – 3	≤ 75	440	28	—
HSi80 – 3	≤ 75	295	28	—
QA19 – 2	≤ 45	490	18	110 ~ 190
	$> 45 \sim 160$	470	24	—
QA19 – 4	≤ 120	540	17	110 – 190
	> 120	450	13	
QA110 – 3 – 1.5	≤ 16	610	9	130 ~ 190
	> 16	590	13	

续表

牌号	直径或对边距/ mm	抗拉强度 R_m /MPa \geq	断后伸长率 A /%	硬度/HBW
QAl10-4-4、 QAl10-5-5	≤ 29	690	5	170 ~ 260
	$\geq 29 \sim 120$	635	6	
	> 120	590	6	
QAl11-6-6	≤ 28	690	4	—
	$> 28 \sim 50$	635	5	—
QSi1-3	≤ 80	490	11	—
QSi3-1	≤ 100	345	23	—
QSi3.5-3-1.5	40 ~ 120	380	35	—
QSn4-0.3	60 ~ 120	280	30	
QSn4-3	40 ~ 120	275	30	—
QSn6.5-0.1、 QSn6.5-0.4	≤ 40	355	55	
	$> 40 \sim 100$	345	60	—
	> 100	315	64	—
QSn7-0.2	40 ~ 120	355	64	≥ 70
QCd1	20 ~ 120	196	38	≤ 75
QCr0.5	20 ~ 160	230	35	—
BZn15-20	≤ 80	295	33	—
BFe10-1-1	≤ 80	280	30	—
BFe30-1-1	≤ 80	345	28	—
BA113-3	≤ 80	685	7	—
BMn40-1.5	≤ 80	345	28	—

注：对于直径大于 50mm 的 QAl10-3-1.5 铜合金棒材，当断后伸长率不小于 16% 时，其抗拉强度可不小于 540MPa。若需方有要求并在合同中注明，可选择布开硬度试验，当选择硬度试验时不进行拉伸试验。

3. 铍青铜圆形棒

表 24 - 104 铍青铜棒的牌号、状态和规格 (YS/T 334—2009)

牌 号	状态	规格/mm	
		直径	长度
QBe2 QBe1.9 QBe1.9 - 0.1 QBe1.7 QBe0.6 - 2.5 (C17500) QBe0.4 - 1.8 (C17500) QBe0.3 - 1.5 C17000 C17200 C17300	半硬态 (Y ₂) 硬态 (Y) 硬时效态 (TH04)	5 ~ 10	1000 ~ 5000
		> 10 ~ 20	1000 ~ 4000
		> 20 ~ 40	500 ~ 3000
	软态或固溶退火态 (M) 软时效态 (TF00)	5 ~ 120	500 ~ 5000
	热加工态 (R)	20 ~ 30	500 ~ 5000
		> 30 ~ 50	500 ~ 5000
		> 50 ~ 120	500 ~ 2500

注：①TF00 表示固溶热处理 + 沉淀热处理，TH04 表示固溶热处理 + 冷加工 + 沉淀热处理。
②牌号 QBe0.6 - 2.5，QBe0.4 - 1.8 和 QBe0.3 - 1.5 没有半硬态 (Y₂)。
③定尺或倍尺长度应在订货合同中注明，否则按不定尺长度供货。
④其他规格的产品可由双方协商确定。

表 24 - 105 铍青铜圆形棒时效热处理前的力学性能 (YS/T 334—2009)

牌号	状态	直径/mm	抗拉强度 R _m /MPa	规定非比例延伸强度 R _{p0.2} /MPa	断后伸长率 A/% ≥	硬度/ HRB
QBe2 QBe1.9 QBe1.9 - 0.1 QBe1.7 C17000 C17200 C17300	R	20 ~ 120	450 ~ 700	≥140	10	≥45
	M	5 ~ 120	400 ~ 600	≥140	30	45 ~ 85
	Y ₂	5 ~ 40	550 ~ 700	≥450	10	≥78
	Y	5 ~ 10	660 ~ 900	≥520	5	≥88
		> 10 ~ 25	620 ~ 860	≥520	5	
		> 25	590 ~ 930	≥510	5	
QBe0.6 - 2.5	M	5 ~ 120	≥240	—	20	20 ~ 50
QBe0.4 - 1.8	R	20 ~ 120				
QBe0.3 - 1.5	Y	5 ~ 40	≥440	—	5	60 ~ 80

注：硬度试验须在合同中注明方予进行。

表 24 - 106 铍青铜圆形棒时效热处理后的力学性能（YS/T 334—2009）

牌号	状态	直径/mm	抗拉强度 R_m /MPa	规定非比例 延伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	断后 伸长率 $A/\%$ \geq	洛氏硬度	
						HRC	HRB
QBe1.7 C17000	TF00	5 ~ 120	1000 ~ 1310	≥ 860	—	32 ~ 39	—
	TH04	5 ~ 10	1170 ~ 1 450	≥ 990	—	35 ~ 41	
		> 10 ~ 25	1130 ~ 1410	≥ 960	—	34 ~ 41	
		> 25	1100 ~ 1 380	≥ 930	—	33 ~ 40	
QBe2 QBe1.9 QBe1.9 - 0.1 C17200 C17300	TF00	5 ~ 120	1100 ~ 1380	≥ 890	2	35 ~ 42	—
	TH04	5 ~ 10	1200 ~ 1550	≥ 1100	1	37 ~ 45	
		> 10 ~ 25	1150 ~ 1520	≥ 1050	1	36 ~ 44	—
		> 25	1120 ~ 1480	≥ 1000	1	35 ~ 44	—
QBe0.6 - 2.5 QBe0.4 - 1.8	TF00	5 ~ 120	690 ~ 895	—	6	—	92 ~ 100
QBe0.3 - 1.5	TH04	5 ~ 40	760 ~ 965	—	3	—	95 ~ 102

注：①抗拉强度上限值仅作为参考，不作为材料最终检验结果判定依据。
②用于特殊用途的产品可采用其他热处理工艺，其性能要求应由供需方协商确定。
③对经时效热处理的铍青铜圆形棒材，仅提供硬度值，拉伸试验在用户特别要求时进行。

表 24 - 107 铍青铜圆形棒材的时效热处理工艺（YS/T 334—2009）

牌号	状态		直径/mm	时效工艺
	时效前	时效后		
QBe2、QBe1.9、 QBe1.9 - 0.1、 QBe1.7、C17200、 C17200、C17300	M	TF00	5 ~ 120	(320℃ ± 5℃) × 3h，空冷
	Y	TH04	≤ 20	(320℃ ± 5℃) × 2h，空冷
			> 20 ~ 40	(320℃ ± 5℃) × 3h，空冷
QBe0.6 - 2.5、 QBe0.4 - 1.8、 QBe0.3 - 1.5	M	TF00	5 ~ 20	(480℃ ± 5℃) × 3h，空冷
	Y	TH04	5 ~ 40	(480℃ ± 5℃) × 2h，空冷

4. 铝及铝合金挤压棒材

表 24 – 108 铝及铝合金挤压棒材的牌号、状态和规格 (GB/T 3191—2010)

牌 号		供货状态	试样状态	规格
Ⅱ 类 (2 × × × 系、7 × × × 系合金 及含镁量平均值大于或等于 3% 的 5 × × × 系合金的棒材)	Ⅰ 类 (除 Ⅱ 类外 的其他棒材)			
—	1070A	H112	H112	圆形棒直径 5 ~ 600mm , 方形棒、六角 形棒对边距离 5 ~ 200mm 。 长度 1 ~ 6m
—	1060	O	O	
		H112	H112	
—	1050A	H112	H112	
—	1350	H112	H112	
—	1035	O	O	
		H112	H112	
—	1200	H112	H112	
2A02	—	T1 、T6	T62 、T6	
2A06	—	T1 、T6	T62 、T6	
2A11	—	T1 、T4	T42 、T4	
2A12	—	T1 、T4	T42 、T4	
2A13	—	T1 、T4	T42 、T4	
2A14	—	T1 、T6 、T6511	T62 、T6 、T6511	
2A16	—	T1 、T6 、T6511	T62 、T6 、T6511	
2A50	—	T1 、T6	T62 、T6	
2A70	—	T1 、T6	T62 、T6	
2A80	—	T1 、T6	T62 、T6	
2A90	—	T1 、T6	T62 、T6	
2014、2014A	—	T4、T4510、 T4511	T4、T4510、 T4511	
		T6、T6510、 T6511	T6、T6510、 T6511	
2017	—	T4	T42、T4	
2017A	—	T4、T4510、 T4511	T4、T4510 T4511	

续表

牌号		供货状态	试样状态	规格
Ⅱ类 (2×××系、7×××系合金 及含镁量平均值大于或等于 3%的5×××系合金的棒材)	Ⅰ类 (除Ⅱ类外的 其他棒材)			
2024	—	O	O	圆形棒直径 5~600mm, 方形棒、六角 形棒对边距离 5~200mm。 长度1~6m
		T3、T3510、 T3511	T3、T3510、 T3511	
—	3A21	O	O	
		H112	H112	
—	3102	H112	H112	
—	3003、3103	O	O	
		H112	H112	
—	4A11	T1	T62	
—	4032	T1	T62	
—	5A02	O	O	
		H112	H112	
5A03	—	H112	H112	
5A05	—	H112	H112	
5A06	—	H112	H112	
5A12	—	H112	H112	
—	5005、5005A	H112	H112	
		O	O	
5019	—	H112	H112	
		O	O	
5049	—	H112	H112	
—	5251	H112	H112	
		O	O	
—	5052	H112	H112	
		O	O	
5154A	—	H112	H112	
		O	O	
—	5454	H112	H112	
		O	O	

续表

牌号		供货状态	试样状态	规格
Ⅱ类 (2×××系、7×××系合金 及含镁量平均值大于或等于 3%的5×××系合金的棒材)	Ⅰ类 (除Ⅱ类外的 其他棒材)			
5754	—	H112	H112	圆形棒直径 5~600mm, 方形棒、六角 形棒对边距离 5~200mm。 长度1~6m
		O	O	
5083	—	H112	H112	
		O	O	
5086	—	H112	H112	
		O	O	
—	6A02	T1、T6	T62、T6	
—	6101A	T6	T6	
—	6005、6005A	T5	T5	
		T6	T6	
7A04	—	T1、T6	T62、T6	
7A09	—	T1、T6	T62、T6	
7A15	—	T1、T6	T62、T6	
7003	—	T5	T5	
		T6	T6	
7005	—	T6	T6	
7020	—	T6	T6	
7021	—	T6	T6	
7022	—	T6	T6	
7049A	—	T6、T6510、 T6511	T6、T6510、 T6511	
7075	—	O	O	
		T6、T6510、 T6511	T6、T6510、 T6511	
—	8A06	O	O	
		H112	H112	

表 24 – 109 铝及铝合金挤压棒材的直径允许偏差
(GB/T 3191—2010) (单位:mm)

直径	允许偏差(-)				允许偏差(±)	
	A 级	B 级	C 级	D 级	E 级	
					I 类	II 类
5.00 ~ 6.00	0.30	0.48	—	—	—	—
> 6.00 ~ 10.00	0.36	0.58	—	—	0.20	0.25
> 10.00 ~ 18.00	0.43	0.70	1.10	1.30	0.22	0.30
> 18.00 ~ 25.00	0.50	0.80	1.20	1.45	0.25	0.25
> 25.00 ~ 28.00	0.52	0.84	1.30	1.50	0.28	0.38
> 28.00 ~ 40.00	0.60	0.95	1.50	1.80	0.30	0.40
> 40.00 ~ 50.00	0.62	1.00	1.60	2.00	0.35	0.45
> 50.00 ~ 65.00	0.70	1.15	1.80	2.40	0.40	0.50
> 65.00 ~ 90.00	0.74	1.20	1.90	2.50	0.45	0.70
> 80.00 ~ 100.00	0.95	1.25	2.10	3.10	0.55	0.90
> 100.00 ~ 120.00	1.00	1.40	2.20	3.20	0.65	1.00
> 120.00 ~ 150.00	1.25	1.55	2.40	3.70	0.80	1.20
> 150.00 ~ 180.00	1.30	1.60	2.50	3.80	1.00	1.40
> 180.00 ~ 220.00	—	1.85	2.80	4.40	1.15	1.70
> 220.00 ~ 250.00	—	1.90	2.90	4.50	1.25	1.95
> 250.00 ~ 270.00	—	2.15	3.20	5.40	1.3	2.0
> 270.00 ~ 300.00	—	2.20	3.30	5.50	1.5	2.4
> 300.00 ~ 320.00	—	—	4.00	7.00	1.6	2.5
> 300.00 ~ 400.00	—	—	4.20	7.20	—	—
> 400.00 ~ 500.00	—	—	—	8.00	—	—
> 500.00 ~ 600.00	—	—	—	9.00	—	—

注:直径允许偏差等级应在合同(或订货单)中注明,未注明时按 A 级供货。

5. 铝及铝合金拉制棒材

表 24 - 110 铝及铝合金挤压棒材的室温纵向拉伸力学性能
(GB/T 3191—2010)

牌号	供货状态	试样状态	直径(方形棒、六角形棒指内切圆直径)/mm	抗拉强度 R_m /MPa	规定非比例延伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	断后伸长率/ %	
						A	A_{50mm}
						≥	
1070A	H112	H112	≤150. 00	55	15	—	—
1060	O	O	≤150. 00	60 ~ 95	15	22	—
	H112	H112		60	15	22	—
1050A	H112	H112	≤150. 00	65	20	—	—
1350	H112	H112	≤150. 00	60	—	25	—
1200	H112	H112	≤150. 00	75	20	—	—
1035、8A06	O	O	≤150. 00	60 ~ 120	—	25	—
	H112	H112		60	—	25	—
2A02	T1、T6	T62、T6	≤150. 00	430	275	10	—
2A11	T1、T4	T42、T4	≤150. 00	370	215	12	—
2A12	T1、T4	T42、T4	≤22. 00	390	255	12	—
			> 22. 00 ~ 150. 00	420	255	12	—
2A13	T1、T4	T42、T4	≤22. 00	315	—	4	—
			> 22. 00 ~ 150. 00	345	—	4	—
2A14	T1、T6、T6511	T62、T6、T6511	≤22. 00	440	—	10	—
			> 22. 00 ~ 150. 00	450	—	10	—
2014、2014A	T4、T4510、T4511	T4、T4510、T4511	≤25. 00	370	230	13	11
			> 25. 00 ~ 75. 00	410	270	12	—
			> 75. 00 ~ 150. 00	390	250	10	—
			> 150. 00 ~ 200. 00	350	230	8	—
2014、2014A	T6、T6510、T6511	T6、T6510、T6511	≤25. 00	415	370	6	5
			> 25. 00 ~ 75. 00	460	415	7	—
			> 75. 00 ~ 150. 00	465	420	7	—
			> 150. 00 ~ 200. 00	430	350	6	—
			> 200. 00 ~ 250. 00	420	320	5	—

续表							
牌号	供货状态	试样状态	直径(方形棒、六角形棒指内切圆直径)/mm	抗拉强度 R_m /MPa	规定非比例延伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	断后伸长率/%	
						A	A_{50mm}
						\geq	
2A16	T1、T6、T6511	T62、T6、T6511	≤ 150.00	355	235	8	—
2017	T4	T42、T4	≤ 120.00	345	215	12	—
2017A	T4、T4510、T4511	T4、T4510、T4511	≤ 25.00	380	260	12	10
			$> 25.00 \sim 75.00$	400	270	10	—
			$> 75.00 \sim 150.00$	390	260	9	—
			$> 150.00 \sim 200.00$	370	240	8	—
			$> 200.00 \sim 250.00$	360	220	7	—
2024	T3、T3510、T3511	T3、T350、T3511	≤ 150.00	≤ 250	≤ 150	12	10
			≤ 50.00	450	310	8	6
			$> 50.00 \sim 100.00$	440	300	8	—
			$> 100.00 \sim 200.00$	420	280	8	—
			$> 200.00 \sim 250.00$	400	270	8	—
2A50	T1、T6	T62、T6	≤ 150.00	355	—	12	—
2A70、2A80、2A90	T1、T6	T62、T6	≤ 150.00	355	—	8	—
3102	H112	H112	≤ 250.00	80	30	25	23
3003	O	O	≤ 250.00	95 ~ 130	35	25	20
	H112	H112		90	30	25	20
3103	O	O	≤ 250.00	95	35	25	20
	H112	H112		95 ~ 135	35	25	20
3A21	O	O	150.00	≤ 165	—	20	20
	H112	H112		90	—	20	—
4A11、4032	T1	T62	100.00 ~ 200.00	360	290	2.5	2.5
5A02	O	O	≤ 150.00	≤ 225	—	10	—
	H112	H112		170	70	—	—
5A03	H112	H112	≤ 150.00	175	80	13	13
5A05	H112	H112	≤ 150.00	265	120	15	15

续表

牌号	供货状态	试样状态	直径(方形棒、 六角形棒指内切 圆直径)/mm	抗拉强度 R_m /MPa	规定非比例 延伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	断后伸长率/ %	
						A	A_{50mm}
						\geq	
5A06	H112	H112	≤ 150.00	315	155	15	15
5A12	H112	H112	≤ 150.00	370	185	15	15
5052	H112	H112	≤ 250.00	170	70	—	—
	O	O		170 ~ 230	70	17	15
5005、5005A	H112	H112	≤ 200.00	100	40	18	16
	O	O	≤ 60.00	100 ~ 150	40	18	16
5019	H112	H112	≤ 200.00	250	110	14	12
	O	O	≤ 200.00	250 ~ 320	110	15	13
5049	H112	H112	≤ 250.00	180	80	15	15
5251	H112	H112	≤ 250.00	160	60	16	14
	O	O		160 ~ 220	60	17	15
5154A、5454	H112	H112	≤ 250.00	200	85	16	16
	O	O		200 ~ 275	85	18	18
5754	H112	H112	≤ 150.00	180	80	14	12
			$> 150.00 \sim 250.00$	180	70	13	—
	O	O	≤ 150.00	180 ~ 250	80	17	15
5083	O	O	≤ 200.00	270 ~ 350	110	12	10
	H112	H112		270	125	12	10
5086	O	O	≤ 250.00	240 ~ 320	95	18	15
	H112	H112	≤ 200.00	240	95	12	10
6101A	T6	T6	≤ 150.00	200	170	10	10
6A02	T1、T6	T62、T6	≤ 150.00	295	—	12	12
6005、6005A	T5	T5	≤ 25.00	260	215	8	—
	T6	T6	≤ 25.00	270	225	10	8
			$> 25.00 \sim 50.00$	270	225	8	—
			$> 50.00 \sim 100.00$	260	215	8	—
6110A	T5	T5	≤ 120.00	380	360	10	8
	T6	T6	≤ 120.00	410	380	10	8

续表							
牌号	供货状态	试样状态	直径(方形棒、六角形棒指内切圆直径)/mm	抗拉强度 R_m /MPa	规定非比例延伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	断后伸长率/%	
						A	A_{50mm}
						\geq	
6351	T4	T4	≤ 150.00	205	110	14	12
	T6	T6	≤ 20.00	295	250	8	6
			$> 20.00 \sim 75.00$	300	255	8	—
			$> 75.00 \sim 150.00$	310	260	8	—
			$> 150.00 \sim 200.00$	280	240	6	—
			$> 200.00 \sim 250.00$	270	200	6	—
6060	T4	T4	≤ 150.00	120	60	16	14
	T5	T5		160	120	8	6
	T6	T6		190	150	8	6
6061	T6	T6	≤ 150.00	260	240	9	—
	T4	T4		180	110	14	—
6063	T4	T4	≤ 150.00	130	65	14	12
			$> 150.00 \sim 200.00$	120	65	12	—
	T5	T5	≤ 200.00	175	130	8	6
	T6	T6	≤ 150.00	215	170	10	8
			$> 150.00 \sim 200.00$	195	160	10	—
6063 A	T4	T4	≤ 150.00	150	90	12	10
			$> 150.00 \sim 200.00$	140	90	10	—
	T5	T5	≤ 200.00	200	160	7	5
	T6	T6	≤ 150.00	230	190	7	5
			$> 150.00 \sim 200.00$	220	160	7	—
6463	T4	T4	≤ 150.00	125	75	14	12
6463	T5	T5	≤ 150.00	150	110	8	6
	T6	T6		195	160	10	8
6082	T6	T6	≤ 20.00	295	250	8	6
			$> 20.00 \sim 150.00$	310	260	8	—
			$> 150.00 \sim 200.00$	280	240	6	—
			$> 200.00 \sim 250.00$	270	200	6	—

续表

牌号	供货状态	试样状态	直径(方形棒、六角形棒指内切圆直径)/mm	抗拉强度 R_m /MPa	规定非比例延伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	断后伸长率/%	
						A	A_{50mm}
						\geq	
7003	T5	T5	≤ 250.00	310	260	10	8
	T6	T6	≤ 50.00	350	290	10	8
			$> 50.00 \sim 150.00$	340	280	10	8
7A04、7A09	T1、T6	T62、T6	≤ 22.00	490	370	7	—
			$> 22.00 \sim 150.00$	530	400	6	—
7A15	T1、T6	T62、T6	≤ 150.00	490	420	6	—
7005	T6	T6	≤ 50.00	350	290	10	8
			$> 50.00 \sim 150.00$	340	270	10	—
7020	T6	T6	≤ 50.00	350	290	10	8
			$> 50.00 \sim 150.00$	340	275	10	—
7021	T6	T6	≤ 40.00	410	350	10	8
7022	T6	T6	≤ 80.00	490	420	7	5
			$> 80.00 \sim 200.00$	470	400	7	—
7049A	T6、T6510、T6511	T6、T6510、T6511	≤ 100.00	610	530	5	4
			$> 100.00 \sim 125.00$	560	500	5	—
			$> 125.00 \sim 150.00$	520	430	5	—
			$> 150.00 \sim 180.00$	450	400	3	—
7075	O	O	≤ 200.00	≤ 275	≤ 165	10	8
	T6、T6510、T6511	T6、T6510、T6511	≤ 25.00	540	480	7	5
			$> 25.00 \sim 100.00$	560	500	7	—
			$> 100.00 \sim 150.00$	530	470	6	—
			$> 150.00 \sim 250.00$	470	400	5	—

表 24 - 111 铝及铝合金拉制棒材的牌号、供应状态和规格(YS/T 624—2007)

牌号	供应状态	规格/mm			
		圆棒直径	矩形棒		
			方棒边长	扁棒	
				厚度	宽度
1060, 1100	O、F、H18	5.00 ~ 100.00	5.00 ~ 50.00	5.00 ~ 40.00	5.00 ~ 60.00
2024	O、F、T4、T351				
2014	O、F、T4、T6、 T351、T651				
3003、5052	O、F、H14、H18				
7075	O、F、T6、T651				
6061	F、T6				

注：若需要其他铝及铝合金牌号或供应状态的棒材，可由供双方协商。

表 24 - 112 铝及铝合金拉制圆棒材的直径允许偏差 (YS/T 624—2007)
(单位：mm)

直径	允许偏差 (±)	
	普通级	高精级
5.00 ~ 12.50	0.06	0.04
> 12.50 ~ 25.00	0.08	0.05
> 25.00 ~ 38.00	0.10	0.06
> 38.00 ~ 50.00	0.15	0.10
> 50.00 ~ 75.00	0.23	0.15
> 75.00 ~ 85.00	0.30	0.20
> 85.00 ~ 100.00	0.45	0.30

注：当订购合同中要求单向偏差时，其允计偏差值应为表中对应数值的 2 倍。

表 24 - 113 铝及铝合金拉制矩形棒材的宽度、厚度或边长允许偏差
(YS/T 624—2007) (单位：mm)

规定的宽度、厚度或边长	允许偏差 (±)	
	普通级	高精级
5.00 ~ 12.50	0.08	0.05
> 12.50 ~ 25.00	0.10	0.06
> 25.00 ~ 38.00	0.12	0.08

续表

规定的宽度、厚度或边长	允许偏差 (±)	
	普通级	高精级
> 38. 00 ~ 50. 00	0. 20	0. 13
> 50. 00 ~ 60. 00	0. 30	0. 20

注：当订购合同中要求单向偏差时，其允许偏差值应为表中对应数值的 2 倍。

表 24 - 114 铝及铝合金拉制棒材的室温纵向力学性能 (YS/T 624—2007)

牌号	状态	直径或厚度/ mm	抗拉强度	规定非比例延伸强度	断后伸长率/%	
			R_m /MPa	$R_{p0.2}$ /MPa	$A_{5.65}^1$	A_{50mm}^2
			≥			
1060	O	≤100	55	15	22	25
	H18	≤10	110	90	—	—
	F	≤100	—	—	—	—
1100	O	≤30	75 ~ 105	20	22	25
	H18	≤10	150	—	—	—
	F	≤100	—	—	—	—
2014	O	≤100	≤240	—	10	12
	T4、T351	≤100	380	220	12	16
	T6、T651	≤100	450	380	7	8
	F	≤100	—	—	—	—
2024	O	≤100	≤240	—	14	16
	T4	≤12.5	425	310	—	10
	T4、T351	>12.5 ~ 100	425	290	9	—
	F	≤100	—	—	—	—
3003	O	≤50	95 ~ 130	35	22	25
	H14	≤10	140	—	—	—
	H18	≤10	185	—	—	—
	F	≤100	—	—	—	—
5052	O	≤50	170 ~ 220	65	22	25
	H14	≤30	235	180	5	—
	H18	≤10	265	220	2	—
	F	≤100	—	—	—	—
6061	T6	≤100	290	240	9	10
	F	≤100	—	—	—	—

续表

牌号	状态	直径或厚度/ mm	抗拉强度 R_m /MPa	规定非比例延伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	断后伸长率/%	
					$A_{5.65}^{①}$	$A_{50mm}^{②}$
		≥				
7075	O	≤100	≤275	—	9	10
	T6、T651	≤100	530	455	6	7
	F	≤100	—	—	—	—

注：① $A_{5.65}$ 表示原始标距（ L_0 ）为 $5.65\sqrt{S_0}$ 的断后伸长率。
② A_{50mm} 表示原始标距（ L_0 ）为50mm的断后伸长率。

表 24－115 电工圆铝杆的材料牌号、型号及典型直径（GB/T 3954—2008）

材料牌号	型号	典型直径/mm
1B97 1B95	B	7.5 9.5 12.0 15.0 19.0 24.0
1B93 1B90	B2	
1A60	A	
	A2、A4、A6、A8	
1R50	RE－A	
	RE－A2，RE－A4，RE－A6，RE－A8	
6101	C	
6201	D	

注：供方需要其他牌号可由供需双方协商并在合同中注明。

表 24－116 电工圆铝杆的直径偏差和不圆度（GB/T 3954—2008）

直径	偏差、标称直径/%	圆度 ^① ≤
7.0～9.0	±5	0.6
>9.0～11.0	±5	0.9
>11.0～14.0	±5	0.9
>14.0～17.0	±5	1.0
>17.0～22.0	±5	1.0
>22.0～25.0	±5	1.2

注：①不圆度为电工圆铝杆垂直于轴线的同一截面上测得的最大和最小直径之差。

表 24 - 117 电工圆铝杆的力学性能和电性能 (GB/T 3954—2008)

材料牌号	型号	状态	抗拉强度/ MPa	伸长率/% ≥	电阻率(20℃)/(nΩ·m) ≤
1B97 1B95 1B93 1B90	B	O	35 ~ 65	35	27.15
	B2	H14	60 ~ 90	15	27.25
1A60	A	O	60 ~ 90	25	27.55
	A2	H12	80 ~ 110	13	27.85
	A4	H13	95 ~ 115	11	28.01
	A6	H14	110 ~ 130	8	28.01
	A8	H16	120 ~ 150	6	28.01
1R50	RE - A	O	60 ~ 90	25	27.55
	RE - A2	H12	80 ~ 110	13	27.85
	RE - A4	H13	95 ~ 115	11	28.01
	RE - A6	H14	110 ~ 130	8	28.01
	RE - A8	H16	120 ~ 150	6	28.01
6101	C ^①	T4	150 ~ 220	10	35.00
6201	D ^①	T4	160 ~ 220	10	36.00

注：①自然时效 7 天以上检测。